

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Современные программные средства моделирования и управления

Направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Современные программные средства моделирования и управления» - является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность: *40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производственных процессов)*

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- научно-исследовательской;
- сервисно-эксплуатационной.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКВ-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКВ-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-2 _{ПКВ-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 _{ПКВ-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
-1 _{ПКВ-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: мехатронные и робототехнические системы
	Умеет: организовать и проводить экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах
	Владеет: навыками определения эффективности мехатронных и робототехнических систем и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
ИД-2 _{ПКВ-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: принципы действия и конструкции устройств технических средств и систем автоматизации и роботизации
	Умеет: проектировать технические средства и системы механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
	Владеет: навыками составления описания принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
ИД-3 _{ПКВ-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации
	Умеет: разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации
	Владеет: навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Современные программные средства моделирования и управления» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП, части, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Современные программные средства моделирования и управления» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин и практик:

Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств;

Проектирование систем автоматизации и управления;

Системный анализ и моделирование;

Учебная практика, ознакомительная практика.

Дисциплина «Современные программные средства моделирования и управления» читается в последнем семестре обучения, используется при выполнении выпускной квалификационной работы и освоения практик:

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика;

Производственная практика, научно-исследовательская работа;

Производственная практика, эксплуатационная практика.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	50,8	50,8
Лекции	12	12
Лабораторный практикум (ЛП)	24	24
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	24	24
Практические занятия (ПР)	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Консультации текущие	0,6	0,6
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	95,4	95,4
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	6	6
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	16	16
Расчеты в среде математических пакетов ЭВМ	61,4	61,4
Оформление текста отчета по лабораторной и практической работе	12	12
Контроль	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела ак. ч
			в традиционной форме
3 семестр			
1.	Применение САПР	Введение. Основные понятия и определения. Системный подход к проектированию. САПР и их место среди других автоматизированных систем. Примеры САПР. CALS-технологии. Системы управления в составе комплексных автоматизированных систем	18
2.	Виды обеспечения САПР	Техническое обеспечение САПР. Математическое обеспечение САПР. Программное, информационное, лингвистическое, организационное и методическое обеспечение САПР	30
	<i>Консультации текущие</i>		<i>0,6</i>
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		<i>2</i>
	<i>Экзамен</i>		<i>0,2</i>

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч		Практические/лабораторные занятия, ак. ч		СРО, ак. ч
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1	Применение САПР	6		12/	12/	41
2	Виды обеспечения САПР	6		/24	/24	54,4
	<i>Консультации текущие</i>		<i>0,6</i>			
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		<i>2</i>			
	<i>Экзамен</i>		<i>0,2</i>			

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
			в традиционной форме
1	Применение САПР		6
	Введение. Основные понятия и определения. Системный подход к проектированию	Предмет дисциплины и ее задачи. Роль систем автоматизированного проектирования при разработке средств управления, СУ и АСУ ТП. Основные стандарты и нормативные документы автоматизации проектирования. Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода. Примеры сложных систем.	2
	САПР и их место среди других автоматизированных систем Примеры САПР	Структура системы автоматизированного проектирования (САПР) СУ. Обеспечение САПР (техническое, математическое, программное, ин-	2

		формационное, лингвистическое, методическое, организационное). Функции, характеристики и примеры САЕ/CAD/CAM-систем. Сквозные САПР. «Тяжелые», «легкие» и среднемасштабные системы. САПР. Тенденции и направления развития САПР в России. Компании-лидеры на рынке САПР.	
	CALS-технологии. Системы управления в составе комплексных автоматизированных систем	Понятие о CALS-технологии. Виртуальные производства. Комплексные автоматизированные системы. АСУП и АСУТП. SCADA-системы. Автоматизированные системы делопроизводства.	2
2	Виды обеспечения САПР		6
	Техническое обеспечение САПР	Классификация технических средств САПР. Организация технических средств САПР в виде локальной вычислительной сети. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Особенности технических средств в АСУТП. Аппаратное обеспечение электронного конструкторского документооборота.	2
	Математическое обеспечение САПР.	Требования, предъявляемые к математическим моделям (адекватность, точность, экономичность, универсальность). Модели микроуровня, макроуровня, функционально-логического уровня. Математическое обеспечение анализа проектных решений, подсистем машинной графики и геометрического моделирования	2
	Программное и информационное обеспечение САПР	Состав и функции специального программного обеспечения САПР. Общесистемное ПО и прикладное (специальное) ПО. Операционные системы, используемые в САПР, предоставляемые ими возможности. ПО типовых телекоммуникационных услуг. Специфика прикладного ПО САПР. Назначение ИО САПР. Требования к ИО САПР. Состав ИО САПР. Особенности информационного обеспечения САПР СУ. Входная и выходная информация при проектировании. Использование систем управления базами данных при проектировании.	1
	Лингвистическое, организационное и методическое обеспечение САПР	Общие сведения о лингвистическом обеспечении САПР. Языки программирования, управления, проектирования. Основные свойства языков проектирования. Примеры объектно-ориентированных языков проектирования СУ: MATHEMATICA, MATLAB, SIMULINC, SCADA-системы и т.д. Преобразование информации в САПР. Входные и внутренние языки САПР. Особенности формализации	1

		информации в САПР. Определение, назначение и состав организационного и методического обеспечения САПР. Отраслевые и государственные стандарты, определяющие и регламентирующие как создание, так и порядок использования САПР.	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

5.2.2 Практические занятия (ПЗ)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
			в традиционной форме
	Применение САПР	Параметрическая идентификация математической модели зависимости показателей качества от параметров синтеза полимера	2
		Параметрическая идентификация математической модели кинетики процесса полимеризации стирола	2
		Моделирование реактора периодического действия в производстве низкомолекулярных каучуков	2
		Математическое моделирование процессов полимеризации в производстве каучука ДСТ периодическим способом	4
		Математическое моделирование процесса полимеризации бутадиена в присутствии нормального литийбутилата в производстве каучука СКД-Л250	2

5.2.3 Лабораторный практикум (ЛП)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
			в традиционной форме
1.	Виды обеспечения САПР	Знакомство с инструментарием САПР Simulink	4
		Моделирование замкнутой системы регулирования и подбор настроек ПИ-регулятора с помощью САПР Simulink	4
		Моделирование нелинейных объектов регулирования с помощью САПР Simulink	4
		Построение математических моделей динамических систем средствами САПР Simulink. Редактор дифференциальных уравнений DEE	4
		Моделирование объектов с распределенными параметрами с помощью САПР Simulink. Моделирование процесса при неизменной скорости подачи продукта.	4
		Построение математических моделей динамических систем и автоматизированный синтез законов управления средствами САПР Simulink. Пакет Nonlinear Control Design (NCD). При-	4

		мер моделирования и оптимизации коэффициента передачи И-регулятора	
--	--	--------------------------------------------------------------------	--

5.2.4 Самостоятельная работа студентов (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. Ч
1	Применение САПР	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Проработка материалов по учебнику	8
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	30,7
		Оформление текста отчета по лабораторной работе	6
2	Виды обеспечения САПР	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Проработка материалов по учебнику	8
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	30,7
		Оформление текста отчета по лабораторной работе	6

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Смоленцева, Т. Е. Системный анализ и моделирование: Методические указания : методические указания / Т. Е. Смоленцева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163927>

2. Кудряшов, В. С. Методы синтеза цифровых систем управления многосвязными технологическими объектами : монография / В. С. Кудряшов, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов. — Воронеж : ВГУИТ, 2018. — 333 с. — ISBN 978-5-00032-303-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106907>

6.2 Дополнительная литература:

1. Лисин, П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности / П. А. Лисин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 256 с. — ISBN 978-5-507-47265-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/351779>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в формате практической подготовки, включают:

Учебная аудитория 324. Комплект мебели для учебного процесса. Переносное оборудование: мультимедийный проектор NEC NP 100; Ноутбук Rover Book W 500L; экран.

Учебная аудитория № 319. Комплект мебели для учебного процесса. Компьютерный класс с персональными ЭВМ семейства IBM PC, установленные ОС семейства Microsoft Windows, пакет Microsoft Office, математические пакеты Mathcad и Matlab

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся:

Читальные залы библиотеки: Компьютеры (30 шт.) со свободным доступом в сеть Интернет и Электронным библиотечным и информационно-справочным системам

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных средствах».

(обязательное)

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	23,9	23,9
Лекции	6	6
Лабораторный практикум (ЛП)	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Практические занятия (ПР)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Рецензирование контрольных работ	0,8	0,8
Самостоятельная работа:	149,3	149,3
Проработка конспекта лекций	20	20
Проработка материала по учебникам	36	36
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	93,3	93,3
Контроль	6,8	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Современные программные средства моделирования и управления

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКв-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Применение САПР	ПКв-4	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-65	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	164-189	Контроль преподавателем
			<i>Практические занятия (собеседование)</i>	105,106,172,173	Выполнение практических заданий
			<i>Кейс-задание</i>	131-144,158-160	Проверка преподавателем
2	Виды обеспечения САПР	ПКв-4	<i>Банк тестовых заданий</i>	66-130	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	190-224	Собеседование с преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	105,106,172,173	Защита лабораторных работ
			<i>Кейс-задание</i>	145-157, 161-163	Проверка преподавателем

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

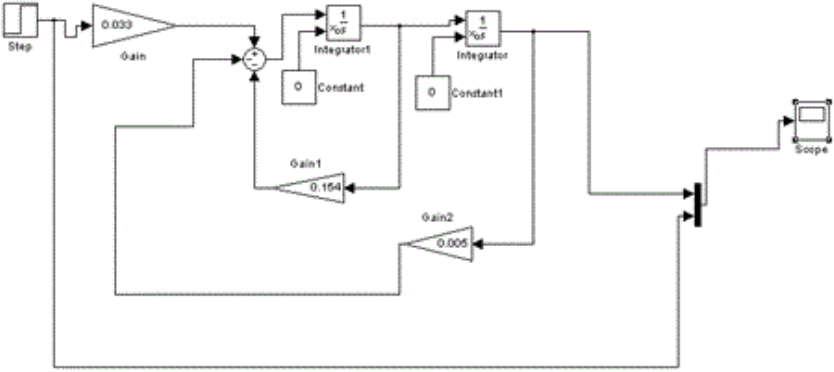
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 ПКв-4 - Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

№ задания	Тест (тестовое задание)
А (на выбор одного правильного ответа)	
	<p>_____ – свойство искусственной системы, выражающее назначение системы. целенаправленность; целостность; иерархичность</p>
	<p>_____ – совокупность значений фазовых переменных, зафиксированных в одной временной точке процесса функционирования параметр; структура; состояние; фазовая переменная</p>
	<p>Функции САД-систем: двухмерного (2D) проектирования (черчение, оформление конструкторской документации); трехмерного (3D) проектирования (получение трехмерных моделей, метрические расчеты, реалистичная визуализация, взаимное преобразование 2D и 3D моделей); разработка технологических процессов; синтез управляющих программ для технологического оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ); моделирование процессов обработки, в том числе построение траекторий относительного движения инструмента и заготовки в процессе обработки; генерация постпроцессоров для конкретных типов оборудования с ЧПУ; расчет норм времени обработки; моделирование полей физических величин, в том числе анализ прочности; расчет состояний и переходных процессов на макроуровне; j. имитационное моделирование сложных производственных систем на основе моделей массового обслуживания и сетей Петри</p>
	<p>Автоматизированная система (АС) должна создаваться с учетом возможности пополнения и обновления функций и состава АС без нарушения её функционирования. Это принцип _____. системности; открытости; совместимости; стандартизации; эффективности</p>
	<p><u>Техническое</u> задание на создание автоматизированной системы (АС) – основной документ, определяющий требования на порядок создания (развития или модернизации) АС и её приемки при вводе в действие</p>
	<p>Появление первых программ для автоматизации проектирования за рубежом и в СССР относится к началу _____ XX века. 50-х гг; 60-х гг; 70-х гг.</p>
	<p>_____ обеспечение САПР выражается языками общения между проектировщиками и ЭВМ, языками программирования и языками обмена данными между техническими средствами САПР. техническое; математическое; программное; информационное;</p>

	лингвистическое; методическое; организационное.
8	_____ обеспечение САПР представлено штатными расписаниями, должностными инструкциями и другими документами, регламентирующими работу проектного предприятия. техническое; математическое; программное; информационное; лингвистическое; методическое; организационное.
9	_____ предназначены для обеспечения санкционированного доступа к документам. системы управления документами; системы управления документооборотом; системы управления знаниями; инструментальные среды в системах делопроизводства.
0	Проектирование, при котором все проектные решения получают без использования ЭВМ, называют _____. автоматическим; ручным; автоматизированным
1	_____ – свойство искусственной системы, выражающее назначение системы. целенаправленность; целостность; иерархичность
2	_____ обеспечение САПР включает различные методики проектирования, иногда к нему относят также математическое обеспечение. техническое; математическое; программное; информационное; лингвистическое; методическое; организационное
3	<u>Система</u> – множество элементов, находящихся в отношениях и связях между собой.
4	Под автоматизацией проектирования понимают систематическое применение ЭВМ в процессе проектирования при научно обоснованном распределении функций между проектировщиком и ЭВМ и при научно обоснованном выборе <u>методов</u> машинного решения задачи.
5	_____ – свойство системы, характеризующее взаимосвязанность элементов и наличие зависимости выходных параметров от параметров элементов, при этом большинство выходных параметров не является простым повторением или суммой параметров элементов. целенаправленность; целостность; иерархичность
6	При создании автоматизированной системы (АС) должны быть рационально применены типовые, унифицированные и стандартизованные элементы, проектные решения, пакеты прикладных программ, комплексы, компоненты. Это принцип _____. системности; открытости; совместимости; стандартизации; эффективности
7	_____ – отображение совокупности элементов системы и их взаимосвязей; принимают во внимание лишь типы элементов и связей без конкретизации значений их параметров. параметр; структура; состояние; фазовая переменная

8	Техническое задание на создание автоматизированной системы (АС) – основной документ, определяющий требования на порядок создания (развития или модернизации) АС и её приемки при вводе в действие.
9	Укажите по порядку основные стадии создания автоматизированной системы Формирование требований к АС; Разработка концепции АС Техническое задание; Эскизный проект; Технический проект; Рабочая документация; Ввод в действие; Сопровождение АС.
0	_____ охватывают уровни от предприятия до цеха. автоматизированные системы управления предприятием (АСУП); автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП).
1	_____ это системы, выполняющие функции, характерные для интеллектуальных систем. системы управления документами; системы управления документооборотом; системы управления знаниями; инструментальные среды в системах делопроизводства.
2	Метод понижения порядка производной для дифференциального уравнения второго порядка включает следующие шаги: запишем исходное дифференциальное уравнение, чтобы высшая производная была слева, а все остальные слагаемые справа; с помощью интегратора получим значение первой производной; замкнем схемы, полученные ранее; установим начальные условия определяющие единственность решения дифференциального уравнения; согласно правой части уравнения с использованием сумматора получим вторую производную; с помощью интегратора получим значение искомой функции
3	<p>На рисунке изображена блок-схема для моделирования в Simulink</p>  $C_1 \cdot \frac{dx}{dt} + x(t) = K \cdot u_n(t) \quad (1)$ $b_2 \frac{d^2 x}{dt^2} + b_1 \frac{dx}{dt} + b_0 x = b_3 u_n(t) \quad (2)$ $y_{per} = - \left(S_1 \Delta x + S_0 \int_0^t \Delta x \cdot dt \right), \quad (3)$ <p>Выберите один ответ: объекта первого порядка (1) объекта второго порядка (2)</p>

ПИ-регулятора (3)

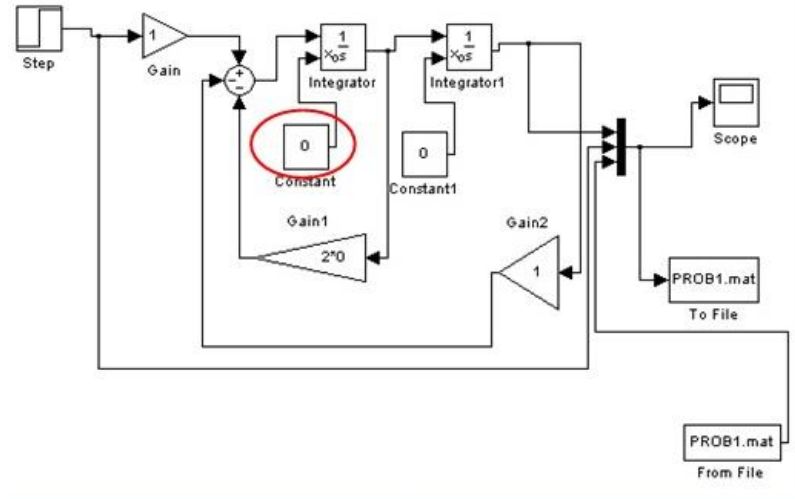
4

При решении дифференциального уравнения указанного вида применяется метод **понижения** порядка.

$$\frac{d^n x}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} x}{dt^{n-1}} + \dots + a_1 \frac{dx}{dt} + a_0 x = b_m \frac{d^m u}{dt^m} + b_{m-1} \frac{d^{m-1} u}{dt^{m-1}} + \dots + b_1 \frac{du}{dt} + b_0 u;$$

5

На рисунке красным цветом выделен элемент, реализующий _____

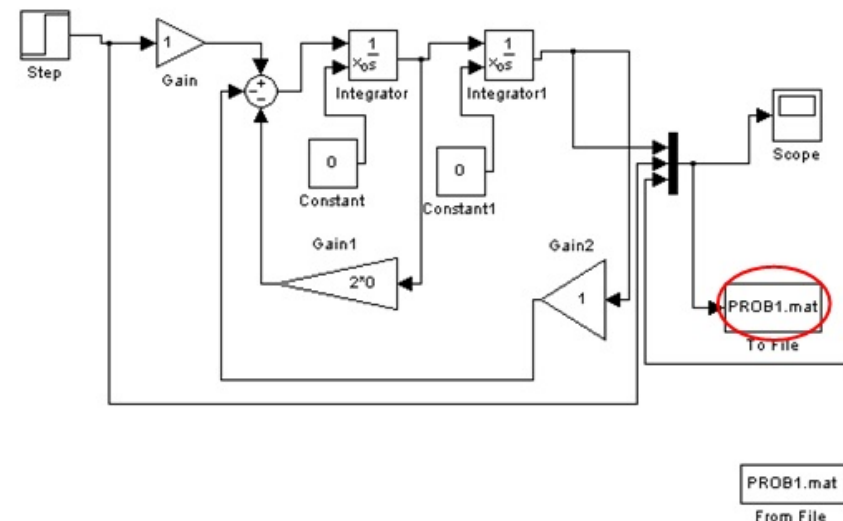


Выберите один ответ:

- единичное ступенчатое воздействие
- умножение входной величины на постоянный коэффициент
- суммирование входных сигналов
- интегрирование
- задание начальных условий при интегрировании
- мультиплексирование (слияние) входных сигналов
- отображение результатов в виде графиков
- запись результатов в файл
- считывание информации из файла

6

На рисунке красным цветом выделен элемент, реализующий _____



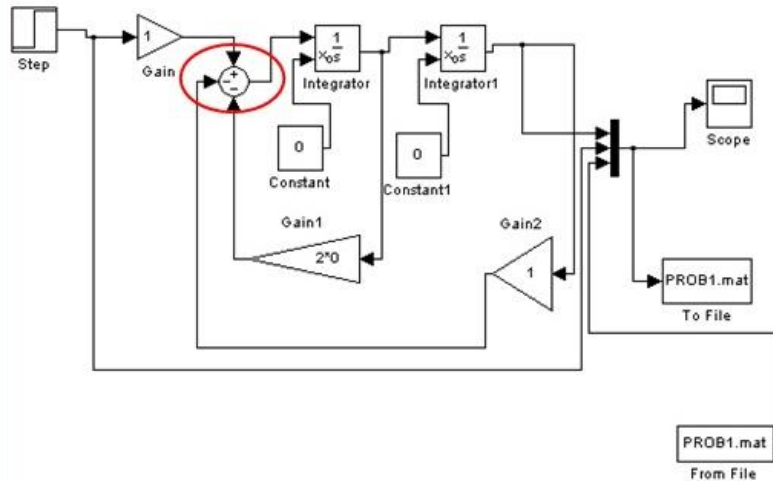
Выберите один ответ:

- единичное ступенчатое воздействие
- умножение входной величины на постоянный коэффициент
- суммирование входных сигналов
- интегрирование
- задание начальных условий при интегрировании
- мультиплексирование (слияние) входных сигналов
- отображение результатов в виде графиков
- запись результатов в файл**

считывание информации из файла

7

На рисунке красным цветом выделен элемент, реализующий _____



Выберите один ответ:

- единичное ступенчатое воздействие
- умножение входной величины на постоянный коэффициент
- суммирование входных сигналов
- интегрирование
- задание начальных условий при интегрировании
- мультиплексирование (слияние) входных сигналов
- отображение результатов в виде графиков
- запись результатов в файл
- считывание информации из файла

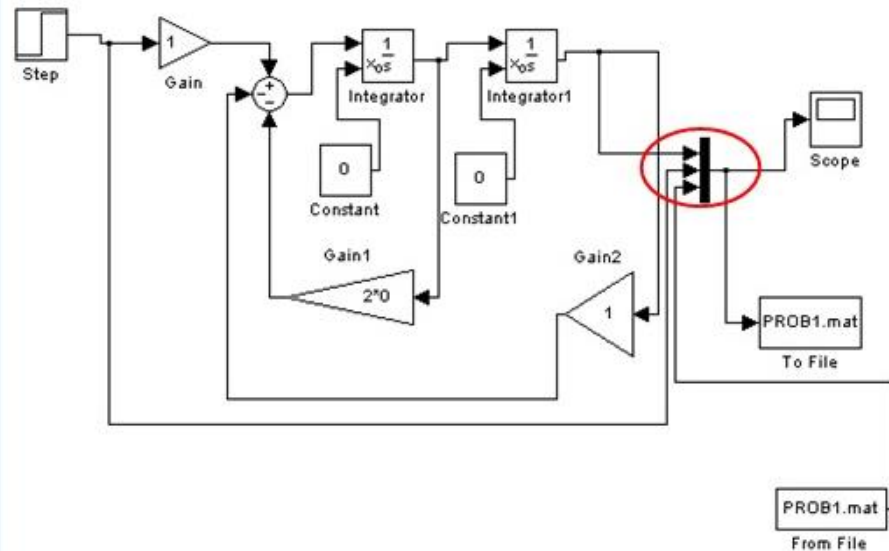
8

С помощью ряда Паде в редакторе Simulink моделируется:

- Выберите один ответ:
- апериодическое звено
 - блок запаздывания
 - ПИ-регулятор

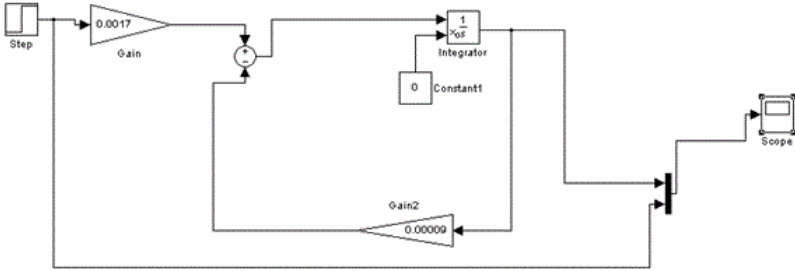
9

На рисунке красным цветом выделен элемент, реализующий _____




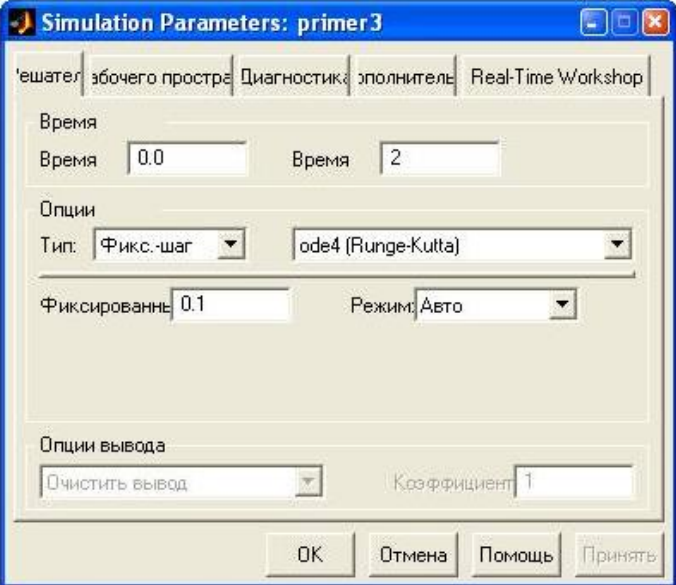
Выберите один ответ:

- единичное ступенчатое воздействие
- умножение входной величины на постоянный коэффициент
- суммирование входных сигналов
- интегрирование
- задание начальных условий при интегрировании
- мультиплексирование (слияние) входных сигналов**
- отображение результатов в виде графиков





	запись результатов в файл считывание информации из файла
0	Инструментарий Simulink пакета Matlab позволяет моделировать и исследовать поведение систем, описываемых дифференциальными <u>уравнениями</u>
1	<p>На рисунке изображена блок-схема для моделирования в Simulink</p>  $C_1 \cdot \frac{dx}{dt} + x(t) = K \cdot u_n(t) \quad (1)$ $b_2 \frac{d^2x}{dt^2} + b_1 \frac{dx}{dt} + b_0 x = b_3 u_n(t) \quad (2)$ $y_{per} = - \left(S_1 \Delta x + S_0 \int_0^t \Delta x \cdot dt \right), \quad (3)$ <p>Выберите один ответ: апериодическое звено (1) блок запаздывания (2) ПИ-регулятор (3)</p>
2	Возможность реализации математических моделей, системы поиска данных, работы с графическим изображением, выдачи результатов на технологическое оборудование это _____ требования, предъявляемые к комплексу технических средств САПР. Выберите один ответ: системные; функциональные; технические; организационно-эксплуатационные
3	Языки _____ САПР служат для управления ЭВМ, периферийными устройствами. Это операционная система Windows, драйверы принтеров и т.д. Выберите один ответ: программирования; управления; проектирования
4	_____ программное обеспечение САПР служит для организации функционирования технических средств. Выберите один ответ: общесистемное; прикладное
5	К прикладному программному обеспечению САПР относят: Выберите один или несколько ответов: комплекс анализа прочности механических изделий в соответствии с методом конечных элементов; комплекс анализа электронных схем; операционные системы используемых ЭВМ и вычислительных систем; подсистемы машинной графики и геометрического моделирования; программно-методические комплексы имитационного моделирования производственных процессов; программно-методические комплексы расчета прочности по методу конечных элементов; программно-методические комплексы синтеза и анализа систем автоматического управления; сетевое программное обеспечение типовых телекоммуникационных услуг; подсистемы проектирования компонентов; подсистемы проектирования принципиальных, логических, функциональных схем; подсистемы проектирования топологии кристаллов;

	подсистемы тестов для проверки годности изделий.
6	<p>Производительность, быстродействие, система кодирования информации, виды носителей данных это _____ требования, предъявляемые к комплексу технических средств САПР.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>системные; функциональные; технические; организационно-эксплуатационные</p>
7	<p>Установите соответствие физического смысла фазовых переменных типа U для различных физических систем</p> <p>Электрическая → Напряжение Механическая поступательная → Скорость Механическая упругая → Деформация Механическая вращательная → Угловая скорость Гидравлическая и пневматическая → Давление Тепловая → Температура</p> <p>Выбрать из:</p> <p>Деформация Напряжение Давление Температура Угловая скорость Скорость</p>
8	<p>_____ модели OSI отвечает за адресацию сообщений и преобразование логических адресов и имен в физические адреса канального уровня, определяет путь (маршрут) прохождения данных от передающего к принимающему компьютеру.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>Уровень приложений; Уровень представлений; Сеансовый уровень; Транспортный уровень; Сетевой уровень; Канальный уровень; Физический уровень</p>
9	<p>Сеть интернет работает по принципу коммутации_____.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>каналов; пакетов</p>
0	<p>К общесистемному программному обеспечению САПР относят:</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p>комплекс анализа прочности механических изделий в соответствии с методом конечных элементов; комплекс анализа электронных схем; операционные системы используемых ЭВМ и вычислительных систем; подсистемы машинной графики и геометрического моделирования; программно-методические комплексы имитационного моделирования производственных процессов; программно-методические комплексы расчета прочности по методу конечных элементов; программно-методические комплексы синтеза и анализа систем автоматического управления; сетевое программное обеспечение типовых телекоммуникационных услуг; подсистемы проектирования компонентов; подсистемы проектирования принципиальных, логических и функциональных схем; подсистемы проектирования топологии кристаллов; подсистемы тестов для проверки годности изделий.</p>
1	<p>_____ САПР – это любое средство общения, любая система символов и знаков для представления и обмена информацией.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>алфавит; язык;</p>

	система счисления; кодировка.
2	К наиболее общим фундаментальным законам в первую очередь относятся законы сохранения _____ : Выберите один или несколько ответов: плотности; массы; количества движения; энергии; универсальности
3	Уравнение теплопроводности получается на основе утверждения: изменение во времени количества теплоты в элементарном <u>объеме</u> равно сумме притока – стока теплоты и изменения теплоты за счет ее превращения в другие виды энергии в том же объеме
4	Установите соответствие уровня проектирования используемым на нем фазовым переменным. Микроуровень → токи и напряжения в системах, скорости и силы в механических системах, потоки и давления в гидравлических и пневматических системах Макроуровень → плотности потоков, напряженности полей, концентрации частиц и др Информационный уровень → могут принимать только два значения - «занято» или «свободно» Выбрать из: токи и напряжения в системах, скорости и силы в механических системах, потоки и давления в гидравлических и пневматических системах; плотности потоков, напряженности полей, концентрации частиц и др. могут принимать только два значения - «занято» или «свободно»
5	_____ модели OSI позволяет прикладным программам получать доступ к сетевому сервису. Выберите один ответ: Уровень приложений; Уровень представлений; Сеансовый уровень; Транспортный уровень; Сетевой уровень; Канальный уровень; Физический уровень
6	Уравнение диффузии получается на основе утверждения: изменение во времени концентрации частиц в элементарном объеме равно сумме притока – стока частиц через поверхность и изменения концентрации за счет процессов генерации – рекомбинации частиц внутри объема.
7	Телефонная сеть работает по принципу коммутации_____. каналов; пакетов.
8	_____ в сети являются терминальными, их называют клиентами, на них работают пользователи. Выберите один ответ: рабочие станции; серверы
9	Уравнение теплопроводности получается на основе утверждения: изменение во времени количества теплоты в элементарном объеме равно сумме притока – стока теплоты и изменения теплоты за счет ее превращения в другие виды энергии в том же объеме.
0	Уравнение диффузии получается на основе утверждения: изменение во времени концентрации частиц в элементарном объеме равно сумме притока – стока частиц через поверхность и изменения концентрации за счет процессов генерации – рекомбинации частиц внутри объема.
1	Процесс создания модели, её исследования и распространения результатов на оригинал называют Выберите один ответ: интерполирование;

	<p>моделированием; аппроксимацией; оптимизацией</p>
2	<p>Представленный ниже рисунок показывает</p>  <p>Выберите один ответ: формирование в блоке NCD Output ограничений, накладываемых на переходную функцию; настройку параметров симуляции; заполнение окна задания параметров блока Differential Equation Editor; создание подсистемы объекта управления</p>
3	<p>Представленный ниже рисунок показывает</p>  <p>Выберите один ответ: формирование в блоке NCD Output ограничений, накладываемых на переходную функцию; настройку параметров симуляции; заполнение окна задания параметров блока Differential Equation Editor; создание подсистемы объекта управления</p>
4	<p>Модели _____ описывают объекты, в которых изменения основных переменных в пространстве не происходит. Выберите один ответ: с распределенными параметрами сосредоточенными параметрами; статические; динамические; детерминированные; экспериментально-статистические.</p>
5	<p>Модели _____ описывают процессы, параметры которых меняются во времени. Выберите один ответ: с распределенными параметрами</p>

	сосредоточенными параметрами; статические; динамические; детерминированные; экспериментально-статистические.
6	Представленная зависимость является выражением закона _____ ($kj0$ – значение предэкспоненциального множителя для j -ой стадии химической реакции, Ej - энергия активации j -ой стадии, R – универсальная газовая постоянная, T – температура.). Выберите один ответ: Эйлера; Аррениуса; Фарадея; Пекле. $K_j(T) = k_{j0} e^{-\frac{E_j}{RT}}$
7	Модели с сосредоточенными параметрами представляют собой _____. Выберите один или несколько ответов: дифференциальные уравнения в частных производных; обыкновенные дифференциальные уравнения; линейные алгебраические уравнения.
8	При использовании подсистем в Simulink облегчается модификация полной модели за счет модификации ее более простых подсистем.
9	Вызов редактора дифференциальных уравнений Differential Equation Editor реализуется вводом команды dee в командном окне системы MATLAB.
0	Укажите уравнения материального баланса: Выберите один или несколько ответов: Приход вещества – Расход вещества = Накопление вещества Приход теплоты – Расход теплоты = Накопление теплоты Приход вещества = Расход вещества Приход теплоты = Расход теплоты
1	_____ программное обеспечение САПР служит для организации функционирования технических средств. Выберите один ответ: общесистемное; прикладное.
2	Процесс создания модели, её исследования и распространения результатов на оригинал называют Выберите один ответ: интерполирование моделированием аппроксимацией оптимизацией
3	_____ – свойство системы, характеризующее взаимосвязанность элементов и наличие зависимости выходных параметров от параметров элементов, при этом большинство выходных параметров не является простым повторением или суммой параметров элементов. Выберите один ответ: целенаправленность; целостность; иерархичность.
4	<u>Компьютеры</u> в сети являются терминальными, их называют клиентами, на них работают пользователи.
5	На какой панели расположены операторы присвоения значений и вывода результатов расчета? Выберите один ответ: Matrix (Матрица) Calculus (Исчисление) Symbolics (Символика) Boolean (Булевы операторы)

	Evaluation (Оценка) Graph (График)
6	<u>База</u> данных – это совокупность определенным образом организованных хранимых данных, используемых при проектировании.
7	Что такое "+" в документе MathCAD? Выберите один ответ: курсор ввода линии ввода местозаполнитель символа указатель мыши
8	Режим идеального _____ подразумевает, что в реакционной зоне в определенный момент времени концентрация вещества и температура одинаковы по всему объему. Выберите один ответ: смещения; вытеснения.
9	Установите соответствие уровня проектирования и примеров моделируемых на нем систем Микроуровень → участки объемной структуры, например прямоугольный участок резистивной области в интегральной схеме, участок несущей конструкции здания или жидкая фаза в парогенераторе и т. п. Макроуровень → резисторы, транзисторы в радиоэлектронных схемах, кронштейны, балки, станины, валы в механических устройствах и т. п. Информационный уровень → арифметическое устройство, оперативная память, устройства ввода/вывода и т. п. Выбрать из: резисторы, транзисторы в радиоэлектронных схемах, кронштейны, балки, станины, валы в механических устройствах и т. п. арифметическое устройство, оперативная память, устройства ввода/вывода и т. п. участки объемной структуры, например прямоугольный участок резистивной области в интегральной схеме, участок несущей конструкции здания или жидкая фаза в парогенераторе и т. п.
0	Установите соответствие 1)  2)  3)  4)  Выбрать из: Калькулятор (1) Панель равенств и отношений (3) Панель операций математического анализа (2) Панель вычислений (4)
1	Укажите уравнения баланса, записанные для объекта, работающего в стационарном режиме: Выберите один или несколько ответов: Приход вещества – Расход вещества = Накопление вещества Приход теплоты – Расход теплоты = Накопление теплоты Приход вещества = Расход вещества Приход теплоты = Расход теплоты
2	Функция, находящая собственные значения квадратной матрицы A Выберите один ответ: eigenvecs(A) eigenvals (A)

	<p>cols(A) rows(A) tr(A)</p>
3	<p>Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы осуществляется с помощью формулы</p> <p>а) $x := AB^{-1}$ б) $x := A^{-1}B$ в) $x := (AB)^{-1}$ г) $x := \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix}^{-1}$</p> <p>Выберите один ответ: а) б) в) г)</p>
4	<p>Уравнение диффузии получается на основе утверждения: изменение во времени <u>концентрации</u> _____ частиц в элементарном объеме равно сумме притока – стока частиц через поверхность и изменения концентрации за счет процессов генерации – рекомбинации частиц внутри объема.</p>
5	<p>По принципу коммутации каналов работает <u>телекоммуникационная</u> сеть.</p>
6	<p>Линейное <u>дифференциальное</u> уравнение можно записать в виде передаточной функции как отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу входному сигналу.</p>
7	<p>Модели с сосредоточенными параметрами представляют собой _____.</p> <p>Выберите один или несколько ответов: дифференциальные уравнения в частных производных; обыкновенные дифференциальные уравнения; линейные алгебраические уравнения.</p>
8	<p>На рисунке красным цветом выделен элемент, реализующий _____</p> <p>Выберите один ответ: единичное ступенчатое воздействие умножение входной величины на постоянный коэффициент суммирование входных сигналов интегрирование задание начальных условий при интегрировании мультиплексирование (слияние) входных сигналов отображение результатов в виде графиков запись результатов в файл считывание информации из файла</p>
9	<p>_____ модель в явной форме содержит сведения о принадлежности элементов внутреннему или внешнему по отношению к детали пространству.</p> <p>Выберите один ответ: каркасная; поверхностная;</p>

	объемная.
0	_____ это системы, выполняющие функции, характерные для интеллектуальных систем. системы управления документами; системы управления документооборотом; системы управления знаниями; инструментальные среды в системах делопроизводства.
1	_____ обеспечение САПР – это совокупность машинных программ и сопутствующих им эксплуатационных документов, необходимых для выполнения автоматизированного проектирования. математическое; лингвистическое; организационное; программное.
2	<p>На рисунке изображена блок-схема для моделирования в Simulink</p> $C_1 \cdot \frac{dx}{dt} + x(t) = K \cdot u_n(t) \quad (1)$ $b_2 \frac{d^2x}{dt^2} + b_1 \frac{dx}{dt} + b_0 x = b_3 u_n(t) \quad (2)$ $y_{\text{пер}} = - \left(S_1 \Delta x + S_0 \int_0^t \Delta x \cdot dt \right), \quad (3)$ <p>Выберите один ответ: объекта первого порядка (1) объекта второго порядка (2) ПИ-регулятора (3)</p>
3	Развитие CALS-технологии должно привести к появлению так называемых <u>виртуальных</u> производств, при которых процесс создания спецификаций с информацией для программно управляемого технологического оборудования, достаточной для изготовления изделия, может быть распределен во времени и пространстве между многими организационно автономными проектными студиями.
4	<u>Программное</u> обеспечение САПР представлено компьютерными программами САПР.
5	CALS-технология – это технология комплексной <u>компьютеризации</u> сфер промышленного производства, цель которой – унификация и стандартизация спецификаций промышленной продукции на всех этапах её жизненного цикла.
6	Техническое <u>задание</u> на создание автоматизированной системы (АС) – основной документ, определяющий требования на порядок создания (развития или модернизации) АС и её приемки при вводе в действие.
7	АСУТП охватывают уровни от <u>цеха</u> и ниже
8	_____ выполняют в сети управляющие или общие для многих пользователей проектные функции. рабочие станции; серверы.
9	_____ в сети являются терминальными, их называют клиентами, на них работают пользователи. Выберите один ответ: рабочие станции; серверы.
0	Даны матрицы А и В. Тогда результат выполнения stack(A,B) будет

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -5 & -6 \\ -7 & -8 \end{pmatrix}$$

$$\text{a) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & -2 \\ 3 & 4 & -5 & -6 \\ 5 & 6 & -7 & -8 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \\ -1 & -2 \\ -5 & -6 \\ -7 & -8 \end{pmatrix} \quad \text{в) } \begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 & 2 \\ -5 & -6 & 3 & 4 \\ -7 & -8 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{г) } \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 8 & 10 \\ 12 & 14 \end{pmatrix}$$

Выберите один ответ:

- а)
- б)**
- в)
- г)

1 Имеется аппарат РИВ, работающий в стационарном режиме. На рисунке изображена кинетическая схема проходящей в нем химической реакции. Укажите математическое описание реактора, которое составлено правильно.

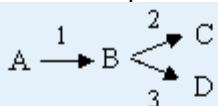


Рис. Схема реакции

$$\begin{cases} U \frac{dX_A}{dl} = -k_1 \cdot X_A \\ U \frac{dX_B}{dl} = k_1 \cdot X_A - k_2 \cdot X_B - k_3 \cdot X_B \\ U \frac{dX_C}{dl} = k_2 \cdot X_B \\ U \frac{dX_D}{dl} = k_3 \cdot X_B \end{cases} \quad (1)$$

$$X_A|_{l=0} = X_A^0, X_B|_{l=0} = X_B^0, X_C|_{l=0} = X_C^0, X_D|_{l=0} = X_D^0$$

$$\begin{cases} U \frac{dX_A}{dl} = -k_1 \cdot X_A \\ U \frac{dX_B}{dl} = k_1 \cdot X_A - k_2 \cdot X_B - k_3 \cdot X_B \\ U \frac{dX_C}{dl} = k_2 \cdot X_C \\ U \frac{dX_D}{dl} = k_3 \cdot X_D \end{cases} \quad (2)$$

$$X_A|_{l=0} = X_A^0, X_B|_{l=0} = X_B^0, X_C|_{l=0} = X_C^0, X_D|_{l=0} = X_D^0$$

Выберите один ответ:

- система (1);**
- система (2).

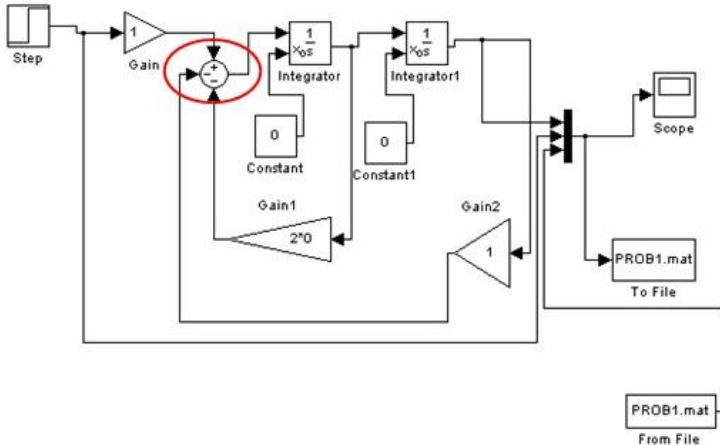
2 Математическое обеспечение САПР объединяет математические методы, модели и алгоритмы для выполнения проектирования.

3 Языки _____ САПР необходимы для создания программного обеспечения при разработке

	САПР. Выберите один ответ: программирования; управления; проектирования.
4	Уравнение теплопроводности получается на основе утверждения: изменение во времени количества теплоты в элементарном <u>объеме</u> равно сумме притока – стока теплоты и изменения теплоты за счет ее превращения в другие виды энергии в том же объеме.
5	Как ввести оператор присваивания? Выберите один ответ: нажатием кнопки Definition (Присваивание) на панели инструментов Calculator (Калькулятор) нажатием кнопки Definition (Присваивание) на панели инструментов Evaluation (Вычисление) с помощью клавиш Shift+: любым из перечисленных способов
6	<u> </u> модели OSI позволяет двум приложениям на разных компьютерах установить, использовать и завершить соединение, которое называется сеансом. Выберите один ответ: Уровень приложений; Уровень представлений; Сеансовый уровень; Транспортный уровень; Сетевой уровень; Канальный уровень; Физический уровень
7	Языки <u> </u> САПР ориентированы на пользователей – проектировщиков и предназначены для эксплуатации САПР. программирования; управления; проектирования.
8	Как называется способ аппроксимации, при котором аппроксимирующая функция проходит через все опытные точки? Выберите один ответ: сглаживание с фильтрацией данных интерполяция регрессия
9	Верно ли утверждение: "Для вставки гиперссылки используется команда Insert / Hyperlink"? Да Нет
10	Каким способом можно вычислить производную? Symbolics→Variable→Differentiate Symbolics→Variable→Integrate Symbolics→Evaluate→Solve
11	<u> </u> служат для формирования систем делопроизводства, адаптированных к условиям конкретных предприятий и фирм. Выберите один ответ: системы управления документами; системы управления документооборотом; системы управления знаниями; инструментальные среды в системах делопроизводства.
12	Рабочие <u>станции</u> выполняют в сети управляющие или общие для многих пользователей проектные функции.
13	<u> </u> – один из инструментов ввода графических данных в компьютер, разновидность манипуляторов. Внешне имеет вид шариковой ручки или карандаша, соединённого проводом с одним из портов ввода-вывода компьютера. Выберите один ответ: сканер; световое перо; дигитайзер; принтер;

	плоттер.
4	_____ обеспечение САПР представляет собой набор стандартов и других документов, устанавливающих состав и правила отбора и эксплуатации средств функционирования САПР, порядок выполнения работ и обработки документации. математическое; лингвистическое; методическое; организационное.
5	<u>Проектирование</u> технического объекта – создание, преобразование и представление в принятой форме образа еще не существующего объекта.
6	_____ – совокупность значений фазовых переменных, зафиксированных в одной временной точке процесса функционирования. параметр; структура; состояние; фазовая переменная.
7	Каким сочетанием клавиш вводится символьный знак равенства? Ctrl+<.> Ctrl+<=> Alt+<.> Alt+<=>
8	_____ математической модели определяется затратами ресурсов, требуемых для реализации модели, характеризуется затратами машинных времени и памяти. Выберите один ответ: адекватность; точность; экономичность; универсальность.
9	Функция, которая создает единичную матрицу порядка n Выберите один ответ: diag(n) rref(n) identity(n) stack(n)
0	CAE (Computer Aided Engineering) системы – это _____. САПР функционального проектирования (САПР-Ф); конструкторские САПР (САПР-К); технологические САПР (САПР-Т).
1	Техническое <u>задание</u> на создание автоматизированной системы (АС) – основной документ, определяющий требования на порядок создания (развития или модернизации) АС и её приемки при вводе в действие.
2	При создании автоматизированной системы (АС) должны быть рационально применены типовые, унифицированные и стандартизованные элементы, проектные решения, пакеты прикладных программ, комплексы, компоненты. Это принцип _____. Выберите один ответ: системности; открытости; совместимости; стандартизации; эффективности.
3	Даны матрицы А и В. Тогда результат выполнения АВ будет

	$A := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -5 & -6 \\ -7 & -8 \end{pmatrix}$ $\text{а) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & -2 \\ 3 & 4 & -5 & -6 \\ 5 & 6 & -7 & -8 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \\ -1 & -2 \\ -5 & -6 \\ -7 & -8 \end{pmatrix} \quad \text{в) } \begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 & 2 \\ -5 & -6 & 3 & 4 \\ -7 & -8 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{г) } \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 8 & 10 \\ 12 & 14 \end{pmatrix}$ <p>Выберите один ответ: а) б) в) г)</p>
4	Основной общий принцип системного подхода заключается в рассмотрении частей явления или сложной системы с <u>учетом</u> их взаимодействия.
5	<u>Организационное</u> обеспечение САПР представлено штатными расписаниями, должностными инструкциями и другими документами, регламентирующими работу проектного предприятия.
6	САМ (Computer Aided Manufacturing) Системы – это _____. Выберите один ответ: САПР функционального проектирования (САПР-Ф); конструкторские САПР (САПР-К); технологические САПР (САПР-Т).
7	<u>Информационное</u> обеспечение САПР представлено компьютерными программами САПР. Выберите один ответ: техническое; математическое; программное; информационное; лингвистическое; методическое; организационное.
8	Блок Differential Equation Editor (редактор дифференциальных уравнений): Выберите один ответ: представляет собой набор блоков, разработанных для использования с Simulink; реализует метод динамической оптимизации; автоматически настраивает параметры моделируемых систем, основываясь на определенных пользователем ограничениях на их временные характеристики; позволяет задать системы обыкновенных дифференциальных уравнений в форме Коши и выполнить их моделирование.
9	При использовании подсистем в Simulink облегчается модификация полной модели за счет модификации ее более <u>простых</u> подсистем
10	Если $A := \begin{pmatrix} 1 & 7 & 1 & 4 & 4 \\ -5 & -8 & -2 & 3 & 3 \\ -6 & -9 & -3 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 3 \\ 4 & 5 & 5 & 6 & 8 \end{pmatrix}$ и $\text{submatrix}(M,1,k,0,1) = \begin{pmatrix} -5 & -8 \\ -6 & -9 \end{pmatrix}$, то $k = \dots$ Выберите один ответ: 2 1 3
11	Принцип <u>стандартизации</u> при создании автоматизированной системы (АС) должны быть рационально применены типовые, унифицированные и стандартизованные элементы, проектные

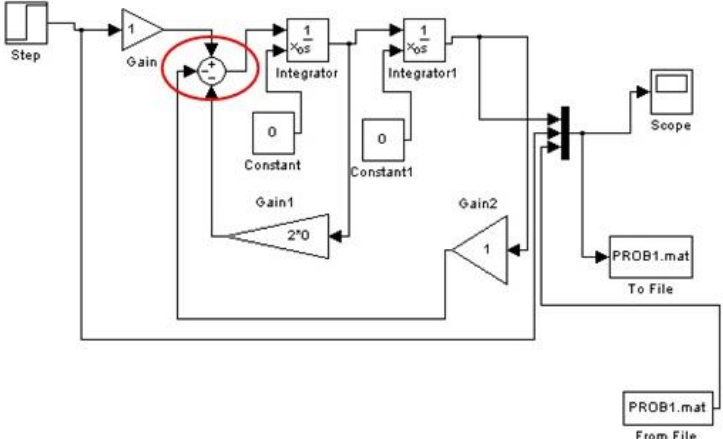
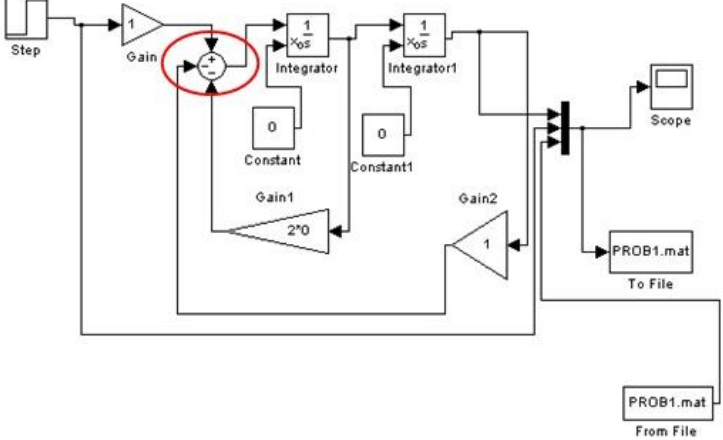
	решения, пакеты прикладных программ, комплексы, компоненты.
2	<p>Модели _____ описывают стационарные процессы и не учитывают изменение параметров во времени.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> с распределенными параметрами; с сосредоточенными параметрами; статические; динамические; детерминированные; экспериментально-статистические.
3	Техническое задание на создание автоматизированной системы (АС) – основной документ, определяющий требования на порядок создания (развития или модернизации) АС и её приемки при <u>вводе в действие</u> .
4	<p>_____ математической модели определяется ее применимостью к анализу более или менее многочисленной группы однотипных объектов, к их анализу в одном или многих режимах функционирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> адекватность; точность; экономичность; универсальность.
5	<p>Функция Isolve предназначена для ...</p> <ul style="list-style-type: none"> решения полиномиального уравнения решения системы линейных уравнений матричным способом решения нелинейного уравнения с заданным начальным приближением решения системы алгебраических уравнений методом Крамера
6	_____ обеспечение САПР состоит из баз данных (БД), систем управления базами данных (СУБД), а также других данных, используемых при проектировании.
7	<p>При создании автоматизированной системы (АС) необходимо достижение рационального соотношения между затратами на создание ас и целевыми эффектами, включая конечные результаты, получаемые в результате автоматизации. Это принцип _____.</p> <ul style="list-style-type: none"> системности; открытости; совместимости; стандартизации; эффективности.
8	<p>_____ модель отображает форму детали с помощью задания ограничивающих ее поверхностей, например, в виде совокупности данных о гранях, ребрах и вершинах.</p> <ul style="list-style-type: none"> каркасная; поверхностная; объемная.
9	<p>На рисунке красным цветом выделен элемент, реализующий _____</p>  <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> единичное ступенчатое воздействие умножение входной величины на постоянный коэффициент суммирование входных сигналов

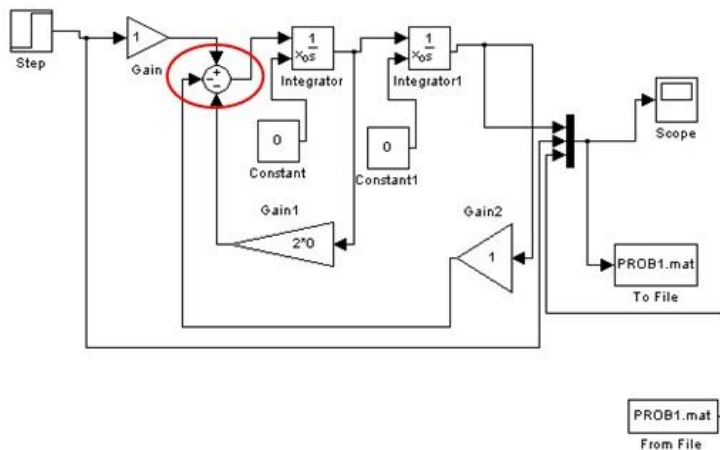
	интегрирование задание начальных условий при интегрировании мультиплексирование (слияние) входных сигналов отображение результатов в виде графиков запись результатов в файл считывание информации из файла
30	Установите соответствие simplify substitute factor expand Выбрать из: Функция, выполняющая операцию разложить на множители Функция, выполняющая операцию развернуть (открывает скобки, приводит подобные) Функция, выполняющая операцию подстановки Функция, выполняющая операцию упростить выражение

3.2 Кейс - задания

3.2.1 ПКв-4 - Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

Задание: *Дать развернутые ответы на следующие задания*

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
31	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции аperiodического звена 2 порядка 
32	Разрешить дифференциальное уравнение 2-го порядка относительно высшей производной методом понижения порядка производной в среде Simulink 
33	Записать для дифференциального уравнения 2-го порядка передаточную функцию и привести её к каноническому виду



34	Составить блок-схему и смоделировать в среде Simulink объект заданный в виде передаточной функции апериодического звена 1 порядка
35	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции колебательного звена
36	Составить блок-схему и смоделировать в среде Simulink объект заданный в виде передаточной функции форсирующего звена
37	Составить математическую модель трубчатого реактора
38	Составить математическую модель реактора с мешалкой
39	Составить блок-схему математической модели трубчатого реактора в среде Simulink
40	Составить блок-схему математической модели реактора с мешалкой в среде Simulink.
41	Построить модель замкнутой системы автоматического регулирования с ПИ регулятором и объектом инерционным звеном 1-го порядка в среде Simulink.
42	Построить модель замкнутой системы автоматического регулирования с ПИД регулятором и объектом апериодического звена 2 порядка в среде Simulink.
43	Составить математическую модель реактора идеального вытеснения
44	Параметры блока DDE и их назначение в среде Simulink
45	Моделирование ПИ-регулятора в в среде Simulink
46	Моделирование ПД-регулятора в в среде Simulink
47	Моделирование ПИД-регулятора в в среде Simulink
48	Составить блок-схему и смоделировать в среде Simulink объект заданный в виде передаточной функции реально дифференцирующего звена
49	Составить блок-схему и смоделировать в среде Simulink объект заданный в виде передаточной функции консервативного звена
50	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции последовательно соединенных звеньев – реального дифференцирующего и консервативного
51	Как организовать архивацию параметра в требуемом интервале времени в SCADA-системах
52	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции реального интегрирующего звена
53	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции последовательно соединенных звеньев – форсирующего и апериодического 1 порядка
54	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции последовательно соединенных звеньев – форсирующего и апериодического 2 порядка
55	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции апериодического 3 порядка звена
56	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции последовательно соединенных звеньев – апериодического 2 порядка и реального интегрирующего
57	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции последовательно соединенных звеньев – консервативного и форсирующего
58	Вывести Simulink-модель апериодического звена 1 порядка
59	Вывести Simulink-модель апериодического звена 4 порядка
60	Моделирование транспортного запаздывания в Simulink
61	Моделирование ПИ-регулятора в Simulink
62	Включение регулятора в обратную связь объекта регулирования в среде Simulink

63	Определить оптимальные настройки ПИ-регулятора в среде Simulink
----	-----------------------------------------------------------------

3.3 Собеседование (вопросы к экзамену, защите лабораторных работ)

3.3.1 ПКв-4 - Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

№ задания	Текст вопроса
64	Автоматизация проектирования. Определение. Назначение. Составные части.
65	Основные стандарты и нормативные документы автоматизации проектирования. Принципы создания АС, отраженные в ГОСТах.
66	Стадии и этапы создания АС, отраженные в ГОСТах. Техническое задание на создание АС.
67	Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода в проектировании. Основные понятия системотехники (система, элемент, сложная система, подсистема, надсистема, структура, параметр).
68	Моделирование и синтез сложных систем как понятия системотехники. Примеры и характеристики сложных систем.
69	Подсистемы САПР. Виды обеспечения САПР. Определение. Назначение.
70	Классификация САПР (по приложению, по целевому назначению, по масштабам, по характеру базовой подсистемы).
71	САД-системы, САМ-системы, САЕ-системы, сквозные САПР. Основные функции. Примеры.
72	«Легкие», «тяжелые» и среднемасштабные САПР. Сравнительный анализ. Примеры.
73	Примеры САПР (САПР печатных плат, машиностроительные САПР и др.). Тенденции и направления развития САПР в России. Компании-лидеры на рынке САПР.
74	CALS-технология. Комплексные автоматизированные системы. Системы управления в составе комплексных автоматизированных систем.
75	Назначение, функции и характерные особенности современных АСУП и АСУТП. SCADA-системы.
76	Автоматизированные системы делопроизводства. Классификация. Назначение. Основные функции, свойства и характеристики.
77	Техническое обеспечение САПР. Основные компоненты. Требования, предъявляемые к комплексу технических средств САПР.
78	Классификация технических средств САПР. Назначение и устройства различных групп технических средств САПР.
79	Структура технического обеспечения САПР для небольших и крупных организаций. Особенности используемого оборудования, обмена информацией. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.
80	Автоматизированное рабочее место, промышленный компьютер. Назначение, состав, особенности. Периферийные устройства для ввода/вывода графической информации.
81	Математическое обеспечение САПР. Определение. Назначение. Классификация и требования, предъявляемые к математическим моделям.
82	Математические модели на микроуровне (иерархическом уровне В). Законы, лежащие в основе этих моделей. Вид уравнений, используемых для математического описания.
83	Математические модели гидроаэродинамических устройств на микроуровне (иерархическом уровне В).
84	Математическая модель теплопроводности на микроуровне (иерархическом уровне В).
85	Математическая модель диффузии на микроуровне (иерархическом уровне В).
86	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Определение. Назначение.
87	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Электрические системы.
88	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Механические поступательные системы.
89	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Механические упругие системы.
90	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Механические вращательные системы.
91	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Гидравлические и пневматические системы.
92	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Тепловые системы.
93	Использование аналогий между физическими системами в САПР.

194	Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.
195	Программное обеспечение САПР. Определение. Назначение. Классификация.
196	Общесистемное программное обеспечение САПР (операционные системы). Основные используемые ОС, их возможности.
197	Общесистемное программное обеспечение САПР (ПО типовых телекоммуникационных услуг). Основные телекоммуникационные информационные услуги и обеспечивающие их протоколы.
198	Прикладное программное обеспечение САПР.
199	Структура программного обеспечения САПР систем управления.
200	Информационное обеспечение САПР. Определение. Назначение. Требования к ИО САПР. База данных.
201	Лингвистическое обеспечение САПР. Определение. Назначение. Классификация языков САПР. Процесс преобразования информации в САПР.
202	Классификация входных языков проектирования САПР. Требования к входным языкам САПР. Внутренние языки САПР. Особенности формализации информации в САПР.
203	Организационное и методическое обеспечение САПР. Определение. Назначение. Основные ГОСТы на создание и эксплуатацию САПР.
204	Simulink. Назначение. Основные приемы работы.
205	Simulink. Структура рабочего окна, библиотеки. Сумматор, интегратор, осциллограф, мультитеплексор – назначение и настройка элементов.
206	В чем заключается метод понижения порядка производной при решении дифференциального уравнения: $\frac{d^2\bar{x}}{dt^2} + a_1 \frac{d\bar{x}}{dt} + a_0\bar{x} = u.$
207	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции апериодического звена 1 порядка: $W(s) = \frac{k}{T_s + 1}$
208	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции апериодического звена 2 порядка: $W(s) = \frac{k}{(T_1s + 1) \cdot (T_2s + 1)}$
209	Моделирование ПИ-регулятора в Simulink.
210	Включение регулятора в обратную связь объекта регулирования в Simulink (на примере).
211	Процесс построения модели замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink. Задание параметров объекта и регулятора.
212	Библиотека нелинейных элементов Simulink. Настройка нелинейных элементов Simulink при решении конкретных задач.
213	Рабочая область Matlab. Сохранение данных в файл. Процесс считывания исходных данных для моделирования из файла.
214	Назначение пакета Nonlinear Control Design Blockset. Его возможности.
215	Правила работы с пакетом NCD. Блок NCD Output. Назначение, параметры, настройка.
216	Блок NCD Output. Процесс настройки ограничений, накладываемых на переходную функцию.
217	Блок NCD Output. Процесс задания оптимизируемых параметров.
218	Процесс построения модели замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD. Задание параметров объекта и регулятора.
219	Процесс оптимизации настроек ПИ-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при постоянных параметрах объекта.
220	Процесс оптимизации настроек ПИД-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при постоянных параметрах объекта.
221	Процесс оптимизации настроек ПИ-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при неопределенных параметрах объекта.
222	Процесс оптимизации настроек ПИД-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при неопределенных параметрах объекта.
223	Достоинства использования подсистем. Процесс построения структурной схемы системы в Simulink с использованием блока SubSystem.
224	Редактор дифференциальных уравнений DEE. Назначение. Правила использования.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине **«Автоматизированное проектирование средств и систем управления»** применяется бально-рейтинговая система.

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, сдачи тестов, кейс-заданий, задач и сдачи разделов курсового проекта по предложенной преподавателем теме, за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено - 5, незачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

Бальная система служит для получения экзамена и/или зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на экзамене и/или зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Студент, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того, чтобы быть допущенным до экзамена и/или зачета.

Студент, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена и/или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен и/или зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена и/или зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена и/или зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене и/или зачете не учитывается.

Экзамен и/или зачет может проводиться в виде тестового задания и кейс-задач или собеседования и кейс-заданий и/или задач.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

Для получения оценки «зачтено» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на зачете должна быть не менее 60 баллов.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПКв-4 - Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции					
Знать мехатронные и робототехнические системы; принципы действия и конструкции устройств технических средств и систем автоматизации и роботизации; алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации	Тест	знание мехатронных и робототехнических систем; принципы действия и конструкции устройств технических средств и систем автоматизации и роботизации	90 и выше	отлично	Освоена (повышенный)
			от 75 до 89,99	хорошо	Освоена (повышенный)
			60 до 74,99	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 60	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять измерительные устройства для контроля технологических параметров	обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено	Освоена (повышенный)
Уметь организовать и проводить экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах; проектировать технические средства и системы механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции; разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации	Собеседование (ЛР, ПЗ)	Умение использовать современную контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Кейс-задание	Решение кейс-задание	обучающийся грамотно решил кейс-задания, но допустил одну ошибку	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый)

			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть навыками определения эффективности мехатронных и робототехнических систем и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции; навыками составления описания принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции; навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Собеседование	Ответы на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)