

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕ-**  
**ГО 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**

**Автоматизированное проектирование средств**  
**и систем 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 «Автоматизированное проектирование средств и систем 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 применением надлежащих современных методов и средств анализа.

## 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-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
			ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
			ИД-3 <sub>ПКв-1</sub> – Применяет систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом
2	ПКв-2	Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 <sub>ПКв-2</sub> – Анализирует существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями
			ИД-2 <sub>ПКв-2</sub> – Применяет на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование
			ИД-3 <sub>ПКв-2</sub> – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Знает: современные средства и методы разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессам
	Умеет: анализировать современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
	Владеет: навыками разработки современных средств и методов проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами
ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Разрабатывает частные технические задания на проектирование от-	Знает: основы проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом

дельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом	<p>Умеет: составлять частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом</p> <p>Владеет: навыками разработки частных технических заданий на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом</p>
ИД-3 <sub>ПКВ-1</sub> – Применяет систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом	<p>Знает: системы автоматизированного проектирования схем автоматизированной системы управления технологическим процессом</p> <p>Умеет: применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом</p> <p>Владеет: навыками использования системы автоматизированного проектирования и программ для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом</p>
ИД-1 <sub>ПКВ-2</sub> – Анализирует существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями	<p>Знает: автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями</p> <p>Умеет: анализировать существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями</p> <p>Владеет: навыками анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями</p>
ИД-2 <sub>ПКВ-2</sub> – Применяет на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование	<p>Знает: правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения</p> <p>Умеет: применять на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p>Владеет: навыками автоматизированного проектирования и программного написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование</p>
ИД-3 <sub>ПКВ-2</sub> – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами	<p>Знает: состав комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами</p> <p>Умеет: разрабатывать комплекты проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами</p> <p>Владеет: навыками разработки комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

**Дисциплина «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» является факультативом и читается в 1 семестре.**

Изучение дисциплины «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин:

Современные программные средства моделирования и управления;

Цифровые многосвязные системы управления;

Технические и программные средства систем автоматизации;

Дисциплина «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» используется при выполнении выпускной квалификационной работы и освоения практик:

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика;

Производственная практика, научно-исследовательская работа;

Производственная практика, эксплуатационная практика.

и вариативной части по направлению подготовки магистранта.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_2\_\_ зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 2
	акад.ч	акад.ч
Общая трудоемкость дисциплины	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>20,6</b>	<b>20,6</b>
Лекции	10	10
Практические занятия (ПР)	10	10
<i>в том числе в формате практической подготовки</i>	10	10
Консультации текущие	0,5	0,5
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>51,4</b>	<b>51,4</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5	5
Проработка материалов по учебнику	19,4	19,4
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	18	18
Оформление текста отчета по лабораторной работе	9	9

#### 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	Трудоемкость раздела, часы
			в традиционной форме
1	Введение	Основные стандарты и нормативные документы автоматизации проектирования. Техническое задание на создание автоматизированной системы	<b>2</b>
2	Обеспечение САПР	Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР	<b>16</b>
3	Применение САПР	Сквозные САПР. CALS-технологии. Системы управления в составе комплексных автоматизированных систем	<b>32,4</b>
4	Тенденции САПР	Основные тенденции и направления развития САПР в России	<b>15</b>
		<i>Консультации текущие</i>	0,5
		<i>Зачет</i>	0,1

##### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Введение	2		6
2	Обеспечение САПР	2	2	12
3	Применение САПР	4	5	23,4
4	Тенденции САПР	2	3	10
			0,5	
			0,1	

##### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
-------	---------------------------------	-----------------------------	-------------------

			в традиционной форме
1	Введение	Краткое содержание отраслевых и государственных стандартов, определяющих и регламентирующих как создание, так и порядок использования САПР, а также перечень и содержание основных разделов ТЗ, требования к ним.	2
2	Обеспечение САПР	Основные проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР, их перечень и назначение. Семь видов обеспечения САПР. Функции, характеристики и примеры САПР функционального проектирования, конструкторских и технологических САПР	2
3	Применение САПР	Системы CAD/CAM/CAE. «Тяжелые», «легкие» и среднемасштабные системы. Понятие о CALS-технологии, виртуальных производств. Создание комплексных систем автоматизации. АСУП и АСУТП в составе комплексных автоматизированных систем. SCADA-системы. Автоматизированные системы делопроизводства (системы управления документами, управления документооборотом, управления знаниями и инструментальные среды делопроизводства)	4
4	Тенденции САПР	Тенденции и направления развития САПР в России. Компании-лидеры на рынке САПР.	2

### 5.2.2 Практические занятия (ПЗ)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
			в традиционной форме
1	Обеспечение САПР	Моделирование механических систем в пакете Simulink	2
2	Применение САПР	Обработка экспериментальных данных с применением пакета Matlab	2
		Решение экстремальных задач градиентными методами с применением пакета Matlab	3
3	Тенденции САПР	Аппроксимация функций с применением пакета Simulink	3

### 5.2.3 Лабораторный практикум

**Лабораторные занятия не предусмотрены.**

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. Ч
1	Введение	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1
		Проработка материалов по учебнику	3
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	1
		Оформление текста отчета по лабораторной работе	1
2	Обеспечение САПР	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1
		Проработка материалов по учебнику	5
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4
		Оформление текста отчета по лабораторной работе	2
3	Применение САПР	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Проработка материалов по учебнику	6
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	8,4

		Оформление текста отчета по лабораторной работе	7
4	Тенденции САПР	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1
		Проработка материалов по учебнику	1
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4
		Оформление текста отчета по лабораторной работе	4

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная литература:

1. Лунев А. В. Инструментальные средства для автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие. - МИРЭА, 2023. - 203 с.
2. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. ДМК Пресс, 2018г.
3. Казаков Ю. М., Аверченков В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов: учебное пособие для вузов. Флинта, 2016 г.

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Дэбни Дж. Simulink 4. Секреты мастерства / Дж. Б. Дэбни, Т.Л. Харман. Пер. с англ. М.Л. Симонова. – М: Бином. Лаборатория знаний, 2020. – 403 с.: ил.
2. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов [Текст] : учебник для студ. вузов (гриф МО). - М. : Академия, 2017. - 272 с.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. .Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

2. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>.

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

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

### 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) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
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. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
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. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
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) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТЧН-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 семей-

ства 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».



**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 2 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
	акад.ч	2 акад.ч
Общая трудоемкость дисциплины	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
Лекции	6	6
Практические занятия (ПР)	6	6
<i>в том числе в формате практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,9	0,9
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>55,1</b>	<b>55,1</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5	5
Проработка материалов по учебнику	23,1	23,1
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	18	18
Оформление текста отчета по лабораторной работе	9	9
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Автоматизированное проектирование средств и систем управления**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
			ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
			ИД-3 <sub>ПКв-1</sub> – Применяет систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом
2	ПКв-2	Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 <sub>ПКв-2</sub> – Анализирует существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями
			ИД-2 <sub>ПКв-2</sub> – Применяет на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование
			ИД-3 <sub>ПКв-2</sub> – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Введение	ПКв-1 ПКв-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	33,50	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	195-199	Контроль преподавателем
2	Обеспечение САПР	ПКв-1 ПКв-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	1,48-49,51,71	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	200-211	Собеседование с преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	105,106,172,173	Защита лабораторных работ
3	Применение САПР	ПКв-1 ПКв-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	2,3,32,52,68,72	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	99,195-226	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	107-111,212-225	Защита лабораторных работ
4	Тенденции САПР	ПКв-1 ПКв-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	4,24-26,34,42,66-67,73	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	226-239	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	1112-120,184	Защита лабораторных работ
			<i>Кейс-задание</i>	78,92	Проверка преподавателем

### 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

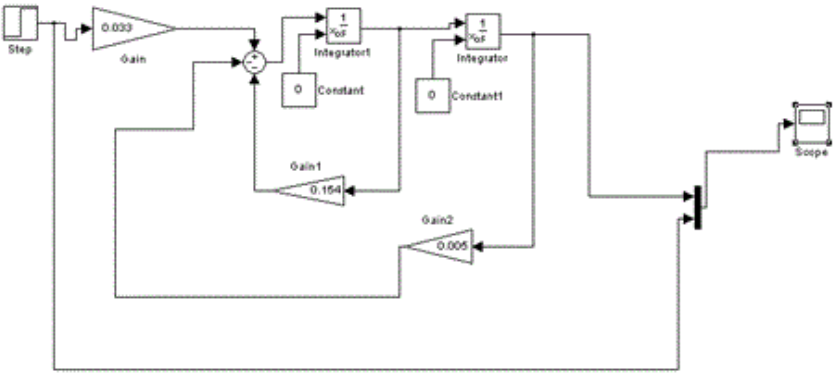
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

##### 3.1.1 ПКв-1 - Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами

№ задания	Тест (тестовое задание)
<b>А (на выбор одного правильного ответа)</b>	
	_____ – свойство искусственной системы, выражающее назначение системы. целенаправленность; целостность; иерархичность
	_____ – совокупность значений фазовых переменных, зафиксированных в одной временной точке процесса функционирования параметр; структура; состояние; фазовая переменная
	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
	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
	<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
	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.
	_____ обеспечение САПР выражается языками общения между проектировщиками и ЭВМ, языками программирования и языками обмена данными между техническими средствами САПР. техническое; математическое; программное; информационное; 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 <u>вводе</u> 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>  $C_1 \cdot \frac{dx}{dt} + x(t) = K \cdot u_n(t) \quad (1)$ $b_2 \frac{d^2x}{dt^2} + b_1 \frac{dx}{dt} + b_0 x = b_3 u_n(t) \quad (2)$ $y_{per} = - \left( S_1 \Delta x + S_0 \int_0^t \Delta x \cdot dt \right), \quad (3)$ <p>Выберите один ответ: объекта первого порядка (1) объекта второго порядка (2) ПИ-регулятора (3)</p>

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

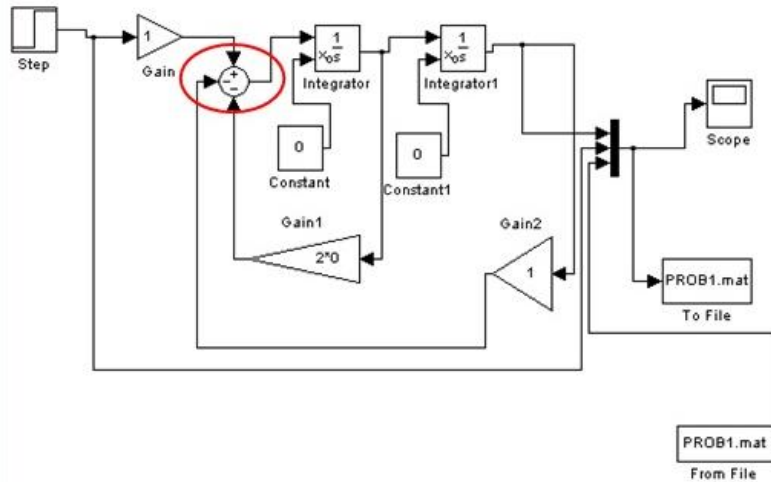
6 На рисунке красным цветом выделен элемент, реализующий \_\_\_\_\_

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

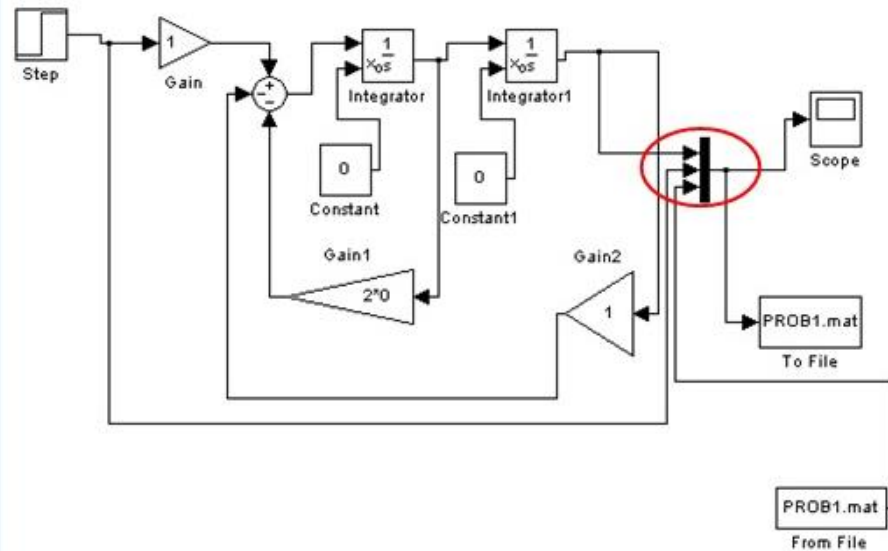
С помощью ряда Паде в редакторе Simulink моделируется:

Выберите один ответ:

- апериодическое звено
- блок запаздывания
- ПИ-регулятор

9

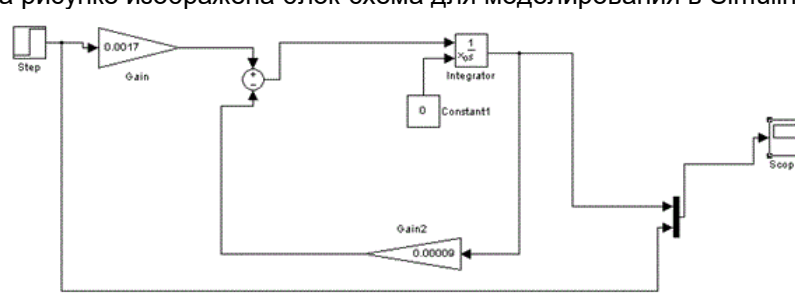
На рисунке красным цветом выделен элемент, реализующий \_\_\_\_\_



Выберите один ответ:

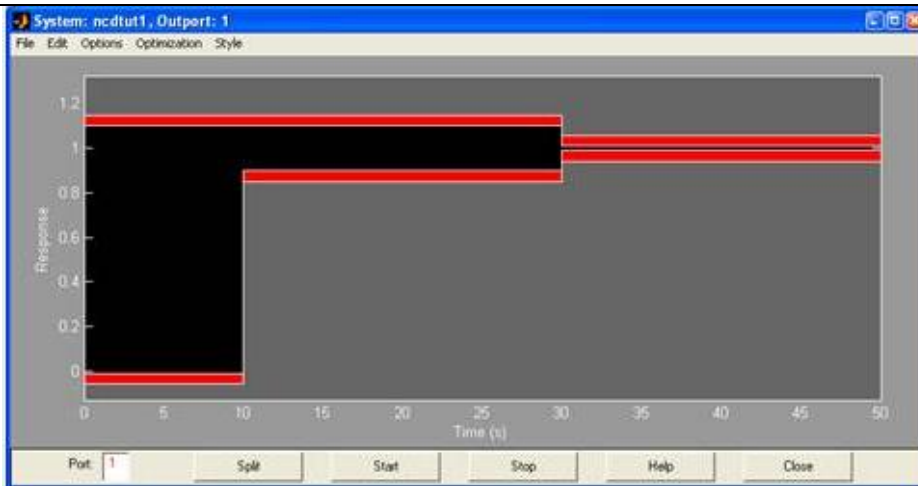
- единичное ступенчатое воздействие
- умножение входной величины на постоянный коэффициент
- суммирование входных сигналов
- интегрирование
- задание начальных условий при интегрировании
- мультиплексирование (слияние) входных сигналов
- отображение результатов в виде графиков
- запись результатов в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



	считывание информации из файла
0	Инструментарий Simulink пакета Matlab позволяет моделировать и исследовать поведение систем, описываемых дифференциальными уравнениями
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:  <b>апериодическое звено (1)</b>          блок запаздывания (2)          ПИ-регулятор (3)</p>
2	<p>Возможность реализации математических моделей, системы поиска данных, работы с графическим изображением, выдачи результатов на технологическое оборудование это _____ требования, предъявляемые к комплексу технических средств САПР.</p> <p>Выберите один ответ:          системные;  <b>функциональные;</b>          технические;          организационно-эксплуатационные</p>
3	<p>Языки _____ САПР служат для управления ЭВМ, периферийными устройствами. Это операционная система Windows, драйверы принтеров и т.д.</p> <p>Выберите один ответ:  <b>программирования;</b>          управления;          проектирования</p>
4	<p>_____ программное обеспечение САПР служит для организации функционирования технических средств.</p> <p>Выберите один ответ:  <b>общесистемное;</b>          прикладное</p>
5	<p>К прикладному программному обеспечению САПР относят:</p> <p>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.</p>

6	<p>Производительность, быстродействие, система кодирования информации, виды носителей данных это _____ требования, предъявляемые к комплексу технических средств САПР.          Выберите один ответ:          системные;          функциональные;          технические;          организационно-эксплуатационные</p>
7	<p>Установите соответствие физического смысла фазовых переменных типа U для различных физических систем          Электрическая → Напряжение          Механическая поступательная → Скорость          Механическая упругая → Деформация          Механическая вращательная → Угловая скорость          Гидравлическая и пневматическая → Давление          Тепловая → Температура          Выбрать из:          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.          Выберите один ответ:          Уровень приложений;          Уровень представлений;          Сеансовый уровень;          Транспортный уровень;          Сетевой уровень;          Канальный уровень;          Физический уровень</p>
9	<p>Сеть интернет работает по принципу коммутации _____.          Выберите один ответ:          каналов;          пакетов</p>
0	<p>К общесистемному 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 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.          Выберите один ответ:          алфавит;          язык;          система счисления;</p>

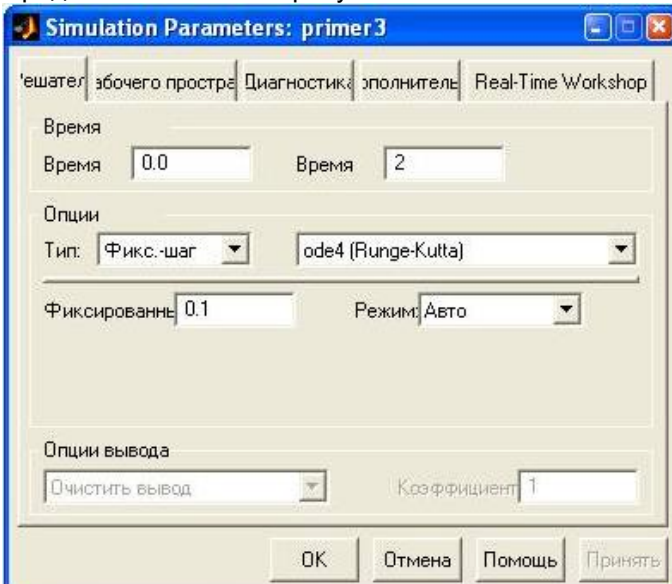
	кодировка.
2	К наиболее общим фундаментальным законам в первую очередь относятся законы сохранения _____ : Выберите один или несколько ответов: плотности; массы; количества движения; энергии; универсальности
3	Уравнение теплопроводности получается на основе утверждения: изменение во времени количества 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 – <u>рекомбинации</u> 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 <u>сумме</u> 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 <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.
1	Процесс создания модели, её исследования и распространения результатов на оригинал называют Выберите один ответ: интерполирование; моделированием; аппроксимацией; оптимизацией
2	Представленный ниже рисунок показывает



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

3

Представленный ниже рисунок показывает



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

4

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.

5





Модели \_\_\_\_\_ описывают процессы, параметры которых меняются во времени.

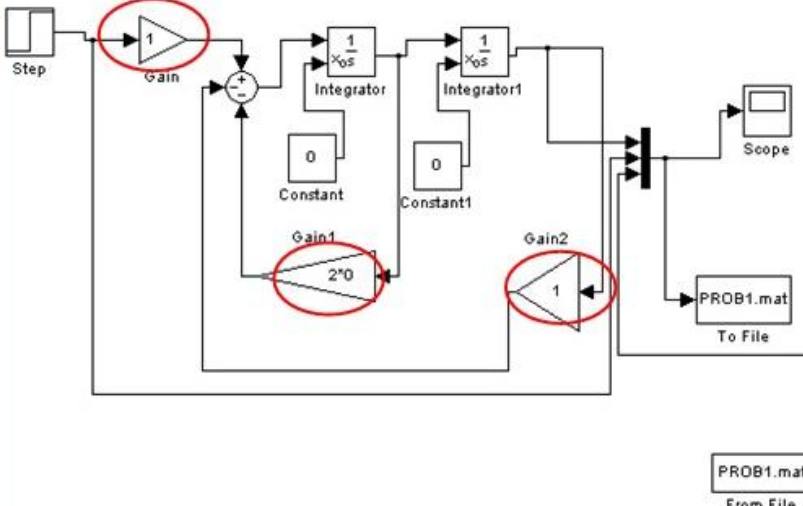
Выберите один ответ:  
 с распределенными параметрами  
 сосредоточенными параметрами;  
 статические;  
 динамические;  
 детерминированные;

	экспериментально-статистические.
6	<p>Представленная зависимость является выражением закона _____ (<math>k_j0</math> – значение предэкспоненциального множителя для <math>j</math>-ой стадии химической реакции, <math>E_j</math> - энергия активации <math>j</math>-ой стадии, <math>R</math> – универсальная газовая постоянная, <math>T</math> – температура.).</p> $K_j(T) = k_{j0} e^{-\frac{E_j}{RT}}$ <p>Выберите один ответ:  Эйлера;  Аррениуса;  Фарадея;  Пекле.</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>При использовании подсистем в Simulink облегчается модификация полной модели за счет модификации ее более <u>простых</u> подсистем.</p>
9	<p>Вызов редактора дифференциальных уравнений Differential Equation Editor реализуется вводом команды <u>dee</u> в командном окне системы MATLAB.</p>
0	<p>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</p>
1	<p>_____ программное обеспечение САПР служит для организации функционирования технических средств.  Выберите один ответ:  общесистемное;  прикладное.</p>
2	<p>Процесс создания модели, её исследования и распространения результатов на оригинал называют  Выберите один ответ:  интерполирование  моделированием  аппроксимацией  оптимизацией</p>
3	<p>_____ – 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;  <b>целостность</b>;  иерархичность.</p>
4	<p><u>Компьютеры</u> в сети являются терминальными, их называют клиентами, на них работают пользователи.</p>
5	<p>На какой панели расположены операторы присвоения значений и вывода результатов расчета?  Выберите один ответ:  Matrix (Матрица)  <b>Calculus (Исчисление)</b>  Symbolics (Символика)  Boolean (Булевы операторы)  Evaluation (Оценка)  Graph (График)</p>
6	<p><u>База</u> данных – это совокупность определенным образом организованных хранимых данных, используемых при проектировании.</p>
7	<p>Что такое "+" в документе MathCAD?</p>

	<p>Выберите один ответ:  <b>курсор ввода</b>          линии ввода          местозаполнитель символа          указатель мыши</p>
8	<p>Режим идеального _____ подразумевает, что в реакционной зоне в определенный момент времени концентрация вещества и температура одинаковы по всему объему.          Выберите один ответ:          смешения;          вытеснения.</p>
9	<p>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.</p>

### 3.1.2 ПКв-2 - Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

0	<p>Установите соответствие</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> <p>Выбрать из:          Калькулятор (1)          Панель равенств и отношений (3)          Панель операций математического анализа (2)          Панель вычислений (4)</p>
1	<p>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  <b>Приход теплоты = Расход теплоты</b></p>
2	<p>Функция, находящая собственные значения квадратной матрицы A          Выберите один ответ:          eigenvecs(A)  <b>eigenvals (A)</b>          cols(A)          rows(A)          tr(A)</p>

3	<p>Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы осуществляется с помощью формулы</p> <p>а) <math>x := AB^{-1}</math>      б) <math>x := A^{-1}B</math>      в) <math>x := (AB)^{-1}</math>      г) <math>x := \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix}^{-1}</math></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;  <b>линейные алгебраические уравнения.</b></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;  объемная.</p>
0	<p>_____ это системы, выполняющие функции, характерные для интеллектуальных систем.  системы управления документами;</p>

	<p>системы управления документооборотом;  системы управления знаниями;  инструментальные среды в системах делопроизводства.</p>
1	<p>_____ обеспечение САПР – это совокупность машинных программ и сопутствующих им эксплуатационных документов, необходимых для выполнения автоматизированного проектирования.</p> <p>математическое;  лингвистическое;  организационное;  программное.</p>
2	<p>На рисунке изображена блок-схема для моделирования в Simulink</p> $C_1 \cdot \frac{dx}{dt} + x(t) = K \cdot u_n(t) \quad (1)$ $b_2 \frac{d^2x}{dt^2} + b_1 \frac{dx}{dt} + b_0 x = b_3 u_n(t) \quad (2)$ $y_{per} = - \begin{pmatrix} S_1 \Delta x + S_0 \int \Delta x \cdot dt \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (3)$ <p>Выберите один ответ:  объекта первого порядка (1)  объекта второго порядка (2)  ПИ-регулятора (3)</p>
3	<p>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.</p>
4	<p><u>Программное</u> обеспечение САПР представлено компьютерными программами САПР.</p>
5	<p>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.</p>
6	<p>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.</p>
7	<p>АСУТП охватывают уровни от <u>цеха</u> и ниже</p>
8	<p>_____ выполняют в сети управляющие или общие для многих пользователей проектные функции.  рабочие станции;  серверы.</p>
9	<p>_____ в сети являются терминальными, их называют клиентами, на них работают пользователи.  Выберите один ответ:  рабочие станции;  серверы.</p>
0	<p>Даны матрицы А и В. Тогда результат выполнения stack(A,B) будет</p>



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

a)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & -2 \\ 3 & 4 & -5 & -6 \\ 5 & 6 & -7 & -8 \end{pmatrix}$     б)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \\ -1 & -2 \\ -5 & -6 \\ -7 & -8 \end{pmatrix}$     в)  $\begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 & 2 \\ -5 & -6 & 3 & 4 \\ -7 & -8 & 5 & 6 \end{pmatrix}$     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.

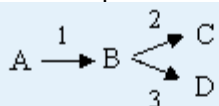


Рис. Схема реакции

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

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

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

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

Выберите один ответ:

- система (1);
- система (2).

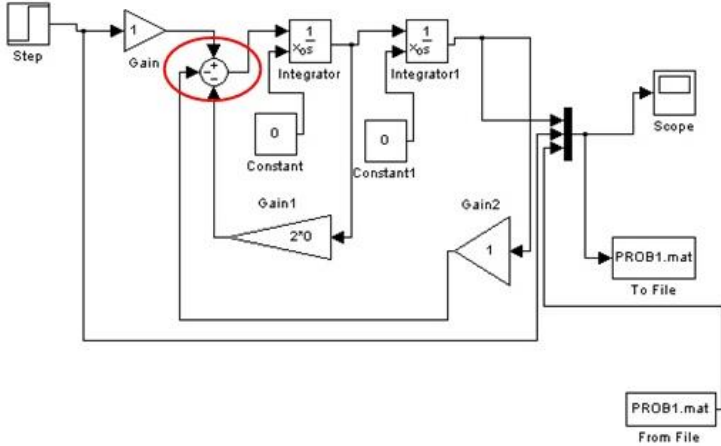
2 Математическое обеспечение САПР объединяет математические методы, модели и алгоритмы для выполнения проектирования.

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	_____ 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 _____ 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	_____ 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 <u>про-ектные функции</u> .
13	_____ – 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 отработки 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 символный 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:  <b>а)</b>  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

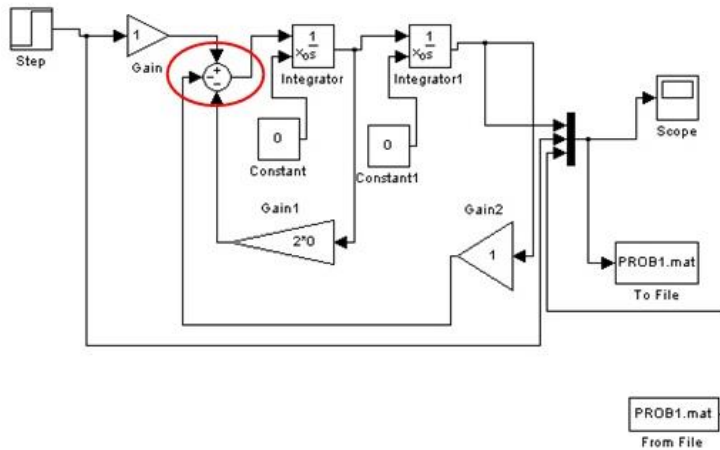
	решения, пакеты прикладных программ, комплексы, компоненты.
2	<p>Модели _____ описывают стационарные процессы и не учитывают изменение параметров во времени.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>с распределенными параметрами;</li> <li>с сосредоточенными параметрами;</li> <li>статические;</li> <li>динамические;</li> <li>детерминированные;</li> <li>экспериментально-статистические.</li> </ul>
3	<p>Техническое задание на создание автоматизированной системы (АС) – основной документ, определяющий требования на порядок создания (развития или модернизации) АС и её приемки при <u>вводе</u> в действие.</p>
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"> <li>адекватность;</li> <li>точность;</li> <li>экономичность;</li> <li>универсальность.</li> </ul>
5	<p>Функция Isolve предназначена для ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решения полиномиального уравнения</li> <li>решения системы линейных уравнений матричным способом</li> <li>решения нелинейного уравнения с заданным начальным приближением</li> <li>решения системы алгебраических уравнений методом Крамера</li> </ul>
6	<p>_____ обеспечение САПР состоит из баз данных (БД), систем управления базами данных (СУБД), а также других данных, используемых при проектировании.</p>
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"> <li>системности;</li> <li>открытости;</li> <li>совместимости;</li> <li>стандартизации;</li> <li>эффективности.</li> </ul>
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"> <li>каркасная;</li> <li>поверхностная;</li> <li>объемная.</li> </ul>
9	<p>На рисунке красным цветом выделен элемент, реализующий _____</p>  <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>единичное ступенчатое воздействие</li> <li>умножение входной величины на постоянный коэффициент</li> <li>суммирование входных сигналов</li> </ul>

	интегрирование задание начальных условий при интегрировании мультиплексирование (слияние) входных сигналов отображение результатов в виде графиков запись результатов в файл считывание информации из файла
10	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

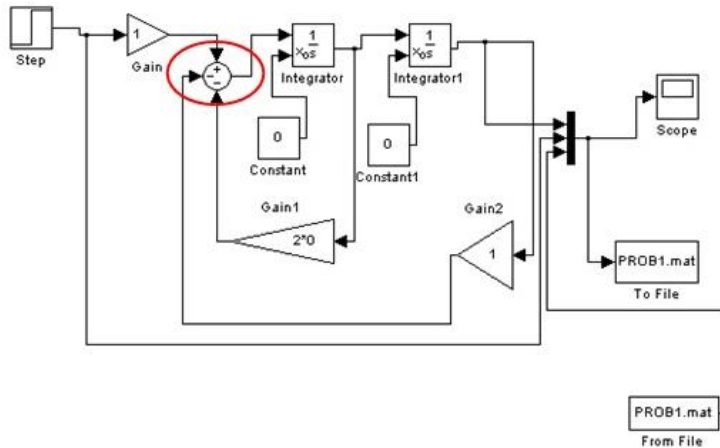
#### 3.2.1 ПК-1 - Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами

Номер вопроса	Текст задания
131	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 45%;"> <p>Создать модель динамической системы с GUI графической формой интерфейса</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <math display="block">\frac{d^2 y}{dx^2} + 2n(1 + \alpha y^3) \frac{dy}{dx} + k^2 y = h \sin px</math> <p>и связать её</p> </div> </div>
132	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 45%;"> <p>Создать модель динамической системы графической формой интерфейса</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <math display="block">\frac{d^2 y}{dx^2} + 2n \frac{dy}{dx} + k^2 y = h \sin px</math> <p>и связать её с GUI</p> </div> </div>



133

Создать модель динамической системы  $\frac{d^2 y}{dx^2} + 2n(1 + \alpha y^3) \frac{dy}{dx} + k^2(y + \beta y^2) = h \sin px.$  и связать её с GUI графической формой интерфейса



Найти приближающую функцию в виде линейной функции  $F(x,a,b)=ax+b$  в среде Simulink

Привести показательную функцию к линейной в среде Simulink

Привести степенную функцию к линейной в среде Simulink

Привести логарифмическую функцию к линейной в среде Simulink

Найти минимум функции двух переменных в среде Simulink

Реализуйте разомкнутую САУ в среде Simulink. Изменяя коэффициент усиления усилителя в PI\_zveno в допустимых пределах, получить графики выходной величины. Выставить коэффициент так, чтобы качество регулирования было по возможности наибольшим.

Реализуйте САУ по возмущению в среде Simulink. Изменяя коэффициент усиления датчика и усилителя в PI\_zveno в допустимых пределах, получить графики выходной величины. Выставить коэффициенты так, чтобы качество регулирования было по возможности наибольшим.

Реализуйте замкнутую САУ в среде Simulink. Изменяя коэффициент усиления датчика и усилителя в PI\_zveno в допустимых пределах, получить графики выходной величины. Выставьте коэффициенты так, чтобы качество регулирования было по возможности наибольшим.

Реализуйте САУ с астатическим регулированием в среде Simulink. Изменяя коэффициент усиления датчика, усилителя и интегратора в PI\_zveno в допустимых пределах, получить графики выходной величины. Выставить коэффициенты так, чтобы качество регулирования было по возможности наибольшим

Реализуйте комбинированную САУ в среде Simulink. Изменяя любые коэффициенты усиления в допустимых пределах получить графики выходной величины. Выставить коэффициенты так, чтобы качество регулирования было по возможности наибольшим.

Составить структурную схему каскадной системы регулирования в среде Simulink

Составить структурную схему комбинированной системы регулирования в среде Simulink

Составить структурную схему связанной системы регулирования в среде Simulink

Оптимизировать настройки ПИ-регулятора замкнутой системы автоматического ре-

	гулирования в Simulink с использованием пакета NCD при постоянных параметрах объекта.
	Оптимизировать настройки ПИД-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при постоянных параметрах объекта.

### **3.2.2 ПКв-2 - Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами**

	Оптимизировать настройки ПИ-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при неопределенных параметрах объекта.
	Оптимизировать настройки ПИД-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при неопределенных параметрах объекта.
	Моделирование ПИ-регулятора в Simulink
	Включение регулятора в обратную связь объекта регулирования в среде Simulink
	Определить оптимальные настройки ПИ-регулятора в среде Simulink
	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции последовательно соединенных звеньев – форсирующего и апериодического 1 порядка
	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции последовательно соединенных звеньев – форсирующего и апериодического 2 порядка
	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции апериодического 3 порядка звена
	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции последовательно соединенных звеньев – апериодического 2 порядка и реального интегрирующего
	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции последовательно соединенных звеньев – консервативного и форсирующего
	Моделирование ПИ-регулятора в в среде Simulink
	Моделирование ПД-регулятора в в среде Simulink
	Моделирование ПИД-регулятора в в среде Simulink
	Определить оптимальные настройки ПИД-регулятора в среде Simulink

## **3.3 Собеседование (вопросы к зачету, защите лабораторных работ)**

### **3.3.1 ПКв-1 - Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами**

№ задания	Текст вопроса
163	Автоматизация проектирования. Определение. Назначение. Составные части
164	Основные стандарты и нормативные документы автоматизации проектирования. Принципы создания АС, отраженные в ГОСТах.
165	Стадии и этапы создания АС, отраженные в ГОСТах. Техническое задание на создание АС.
166	Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода в проектировании. Основные понятия системотехники (система, элемент, сложная система, подсистема, надсистема, структура, параметр).
167	Моделирование и синтез сложных систем как понятия системотехники. Примеры и характеристики сложных систем.
168	Подсистемы САПР. Виды обеспечения САПР. Определение. Назначение.
169	Классификация САПР (по приложению, по целевому назначению, по масштабам, по характеру базовой подсистемы).
170	CAD-системы, САМ-системы, САЕ-системы, сквозные САПР. Основные функции. Примеры.



171	«Легкие», «тяжелые» и среднemasштабные САПР. Сравнительный анализ. Примеры.
172	Примеры САПР (САПР печатных плат, машиностроительные САПР и др.). Тенденции и направления развития САПР в России. Компании-лидеры на рынке САПР.
173	CALS-технология. Комплексные автоматизированные системы. Системы управления в составе комплексных автоматизированных систем.
174	Назначение, функции и характерные особенности современных АСУП и АСУТП. SCADA-системы.
175	Автоматизированные системы делопроизводства. Классификация. Назначение. Основные функции, свойства и характеристики.
176	Техническое обеспечение САПР. Основные компоненты. Требования, предъявляемые к комплексу технических средств САПР.
177	Классификация технических средств САПР. Назначение и устройства различных групп технических средств САПР.
178	Структура технического обеспечения САПР для небольших и крупных организаций. Особенности используемого оборудования, обмена информацией. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.
179	Автоматизированное рабочее место, промышленный компьютер. Назначение, состав, особенности. Периферийные устройства для ввода/вывода графической информации.
180	Математическое обеспечение САПР. Определение. Назначение. Классификация и требования, предъявляемые к математическим моделям
181	Математические модели на микроуровне (иерархическом уровне В). Законы, лежащие в основе этих моделей. Вид уравнений, используемых для математического описания.
182	Математические модели гидроаэродинамических устройств на микроуровне (иерархическом уровне В).
183	Математическая модель теплопроводности на микроуровне (иерархическом уровне В).
184	Математическая модель диффузии на микроуровне (иерархическом уровне В).
185	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Определение. Назначение.
186	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Электрические системы.
187	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Механические поступательные системы.
188	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Механические упругие системы.
189	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Механические вращательные системы.
190	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Гидравлические и пневматические системы.
191	Компонентные и топологические уравнения на макроуровне (иерархическом уровне Б). Тепловые системы.
192	Использование аналогий между физическими системами в САПР.
193	Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.
194	Программное обеспечение САПР. Определение. Назначение. Классификация.
195	Общесистемное программное обеспечение САПР (операционные системы). Основные используемые ОС, их возможности.
196	Общесистемное программное обеспечение САПР (ПО типовых телекоммуникационных услуг). Основные телекоммуникационные информационные услуги и обеспечивающие их протоколы.
197	Прикладное программное обеспечение САПР.
198	Структура программного обеспечения САПР систем управления.
199	Информационное обеспечение САПР. Определение. Назначение. Требования к

	ИО САПР. База данных.
200	Лингвистическое обеспечение САПР. Определение. Назначение. Классификация языков САПР. Процесс преобразования информации в САПР.
201	Классификация входных языков проектирования САПР. Требования к входным языкам САПР. Внутренние языки САПР. Особенности формализации информации в САПР.
202	Организационное и методическое обеспечение САПР. Определение. Назначение. Основные ГОСТы на создание и эксплуатацию САПР.
203	Simulink. Назначение. Основные приемы работы.
204	Simulink. Структура рабочего окна, библиотеки. Сумматор, интегратор, осциллограф, мультиплексор – назначение и настройка элементов.
205	В чем заключается метод понижения порядка производной при решении дифференциального уравнения: $\frac{d^2\bar{x}}{dt^2} + a_1 \frac{d\bar{x}}{dt} + a_0\bar{x} = u.$
206	Составить структурную схему моделирования в среде Simulink передаточной функции аperiodического звена 1 порядка: $W(s) = \frac{k}{Ts + 1}$

### 3.3.2 ПКв-2 - Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

207	Моделирование ПИ-регулятора в Simulink.
208	Включение регулятора в обратную связь объекта регулирования в Simulink (на примере).
209	Процесс построения модели замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink. Задание параметров объекта и регулятора.
210	Библиотека нелинейных элементов Simulink. Настройка нелинейных элементов Simulink при решении конкретных задач.
211	Рабочая область Matlab. Сохранение данных в файл. Процесс считывания исходных данных для моделирования из файла.
212	Назначение пакета Nonlinear Control Design Blockset. Его возможности.
213	Правила работы с пакетом NCD. Блок NCD Output. Назначение, параметры, настройка.
214	Блок NCD Output. Процесс настройки ограничений, накладываемых на переходную функцию.
215	Блок NCD Output. Процесс задания оптимизируемых параметров.
216	Процесс построения модели замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD. Задание параметров объекта и регулятора.
217	Процесс оптимизации настроек ПИ-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при постоянных параметрах объекта.
218	Процесс оптимизации настроек ПИД-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при постоянных параметрах объекта.
219	Процесс оптимизации настроек ПИ-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при неопределенных параметрах объекта.
220	Процесс оптимизации настроек ПИД-регулятора замкнутой системы автоматического регулирования в Simulink с использованием пакета NCD при неопределенных параметрах объекта.
221	Достоинства использования подсистем. Процесс построения структурной схемы системы в Simulink с использованием блока SubSystem.
222	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.

**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	
<b>ПКв-1 - Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами</b>						
<b>Знать</b> современные средства и методы разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессам; основы проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом; системы автоматизированного проектирования схем автоматизированной системы управления технологическим процессом	Тест	%	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 современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	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)	
	<b>Уметь</b> анализировать современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; составлять частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять систему автоматизированного проектирования и	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	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	Отлично	Освоена (повышенный)	
			обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)	
		обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)		
		обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)		

программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом					ный)
<b>Владеет:</b> навыками разработки современных средств и методов проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; навыками разработки частных технических заданий на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом; навыками использования системы автоматизированного проектирования и программ для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом	Собеседование (экзамен)	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)

**ПКв-2 - Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами**

<b>Знать</b> автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами	Тест	%	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)

зированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения; состав комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	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 случившейся ситуации	Зачтено	Освоена (повышенный)
<b>Уметь</b> : анализировать существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; применять на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами; разрабатывать комплекты проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	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	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
		обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)	
		обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	
<b>Владеть</b> навыками анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процес-	Собеседование (экзамен)	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)

<p>сами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; навыками автоматизированного проектирования и программного написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование; навыками разработки комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами</p>			<p>обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок</p>	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Не освоена (недостаточный)</p>
---	--	--	--	----------------------------	-----------------------------------