



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Е.К. Самаров

2021 г.

**ИНСТИТУТ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

**Направление подготовки:** 09.03.02 Информационные системы и технологии

**Профиль:** информационные технологии в технических системах

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная, заочная

Королев 2021

**Автор:** к.т.н., доц. Стрельцова Г. А. Рабочая программа дисциплины: Системы и средства автоматизированного проектирования – Королев МО: «МГОТУ», 2021-56 с.

**Рецензент:** д.т.н. проф. Стрелалюк Ю.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные системы и технологии и Учебного плана, утвержденного Ученым советом «МГОТУ».

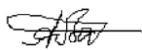
Протокол № 13 от 22.06.2021 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н. проф. 			
Год утверждения (переутверждения)	2021	2022	2023	2024
Номер и дата протокола заседания кафедры	№15 от 02.06.2021			

**Рабочая программа согласована:**

**Руководитель ОПОП**



к.т.н., доц. Аббасова Т.С.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переутверждения)	2021	2022	2023	2024
Номер и дата протокола заседания УМС	№7 от 15.06.2021 г			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП**

**Целью** изучения дисциплины является приобретение теоретических и практических навыков в области современных автоматизированных систем управления для решения производственно-технических, проектно-конструкторских и исследовательских задач в профессиональной деятельности.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

### **Профессиональные компетенции:**

- Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств (ПК-1)
- Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем (ПК-5)

### **Основными задачами дисциплины является:**

- Изучение основных принципов и методов построения конкурентоспособных систем автоматизированного проектирования;
- обучение основным способам и методам проектирования на основе использования САПР;
- приобретение навыков практического пользования специализированными программными приложениями, применительно к САПР.

Показатели освоения компетенций отражают следующие индикаторы:

### **Трудовые действия:**

- Выполняет работы по проектированию, модификации, интеграции и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления
- Управляет проектами в области ИТ на основе полученных, планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров
- Осуществляет концептуальное, функциональное и логическое проектирование автоматизированных систем среднего и крупного масштаба и сложности
- Осуществляет оценку качества программного обеспечения для автоматизированных систем

### **Необходимые умения:**

- Моделирование этапами жизненного цикла программных и технических средств;
- Управление доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб автоматизированных системы

### **Необходимые знания:**

- Этапов жизненного цикла программных средств;

- Принципов планирования, разработки или восстановления требований к автоматизированной системе
- методов оценки качества обеспечений автоматизированных систем
- способов мониторинга и их компонент с целью обнаружения неисправностей

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина **«Системы и средства автоматизированного проектирования»** относится к дисциплинам по выбору части Б1.В.ДВ, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Интеллектуальные системы управления», «Искусственный интеллект», «Основы машинного обучения» и компетенциях УК-1, УК-2, ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-11, ПК-15.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

**Таблица 1**

Виды занятий	Всего часов	Семестр 7	Семестр 8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>288</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>			
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	40	16	24
Практические занятия (ПЗ)	56	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	–	–	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>158</b>	<b>50</b>	<b>108</b>
Контроль самостоятельной работы	+	+	+
<b>Курсовые работы (проекты)</b>	–	–	–
<b>Расчетно-графические работы</b>	–	–	–
<b>Контрольная работа, домашнее задание</b>	+	+	+
	–	–	–
<b>Текущий контроль знаний (7 - 8, 14 - 15 недели)</b>	<b>Тест</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет/Экзамен</b>	<b>Зачет</b>	<b>Экзамен</b>

<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>			
Виды занятий	Всего часов	Курс 5	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>252</b>	<b>252</b>	
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	–	–	
Контроль самостоятельной работы	+	+	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>162</b>	<b>162</b>	
<b>Курсовые работы (проекты)</b>	–	–	
<b>Расчетно-графические работы</b>	–	–	
<b>Контрольная работа, домашнее задание</b>	+	+	
	–	–	
<b>Текущий контроль знаний (7 - 8, 14 - 15 недели)</b>	–	–	
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет/Экзамен</b>	<b>Зачет/Экзамен</b>	

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. Очное/ Очно- заочное	Практические занятия, Час Очное / Очно- заочное	Занятия в интерактив ной форме, час Очное/ Очно- заочное	Код компетен ций
Тема 1. Этапы жизненного цикла промышленных изделий	2/1	4/1	2/1	<b>ПК-1, ПК-5</b>
Тема 2. Понятие инженерного проектирования (часть 1)	2/1	4/1	2/1	
Тема 3. Понятие инженерного проектирования (часть 2)	2/1	4/1	2/1	
Тема 4. САПР – как сложная система (часть 1)	2/1	4/1	2/1	
Тема 5. САПР – как сложная система (часть 2)	2/1	4/2	2/1	
Тема 6. САПР – как сложная система (часть 3)	2/1	4/2	2/1	
Тема 7. Стадии, этапы и процедуры проектирования САПР	2/1	4/2	2/1	
Тема 8. Аналитические и имитационные математические модели САПР	2/1	4/2	2/1	
Тема 9. Методы структурного синтеза в САПР (часть 1)	2/1	4/2	2/1	
Тема 10. Методы структурного синтеза в САПР (часть 2)	2/1	4/2	2/1	
Тема 11. CASE средства в САПР (часть 1)	2/1	4/2	2/1	
Тема 12. CASE средства в САПР (часть 2)	2/1	4/2	2/1	
Тема 13. CALS-технологии (часть 1)	2/1	4/2	4/1	
Тема 14. CALS-технологии (часть 2)	2/1	4/2	4/1	
Тема 15.. CALS-технологии (часть 3)	2/1	4/1	4/1	
Тема 16. Разработка моделей бизнес-прецедентов и бизнес-объектов (часть 1)	2/1	4/1	4/1	
Тема 17. Разработка моделей бизнес-прецедентов и бизнес-объектов (часть 2)	2/1	4/1	4/1	

Тема 18. Системы автоматизированного проектирования машиностроении	в	2/1	4/1	4/1
Тема 19. Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронике	в	2/1	4/1	4/1
Тема 20. Системы автоматизированного проектирования: тенденции и перспективы развития.	современные перспективы	2/1	4/1	4/1
<b>Итого:</b>		<b>40/16</b>	<b>56/24</b>	<b>32/14</b>

## 4.2. Содержание тем дисциплины

### Первый семестр

#### **Тема 1. Этапы жизненного цикла промышленных изделий.**

Структура САПР. Разновидности САПР. Понятие о CALS-технологиях. Системные среды САПР. Системы CAD, CAE, CAM, PDM

#### **Тема 2. Понятие инженерного проектирования (часть 1).**

Принципы системного подхода. Основные понятия системотехники. Иерархические уровни проектирования. Формализация процесса проектирования изделий при разработке САПР.

#### **Тема 3. Понятие инженерного проектирования (часть 2).**

Содержание технического задания на проектирование. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании. Типовые проектные процедуры.

#### **Тема 4. САПР – как сложная система (часть 1).**

Виды обеспечения САПР. Модели жизненного цикла САПР. Показатели качества САПР.

#### **Тема 5. САПР – как сложная система (часть 2).**

Цели и общие принципы управления сложными проектами. Понятие об открытых системах.

#### **Тема 6. САПР – как сложная система (часть 3).**

Первичное прогнозирование целей проектирования. Подготовка рабочего плана.

#### **Тема 7. Стадии, этапы и процедуры проектирования САПР.**

САПР: предпроектные исследования, системный проект, эскизный проект, технический проект, рабочий проект, испытания и сдача в эксплуатацию.

#### **Тема 8. Аналитические и имитационные математические модели САПР.**

Языки имитационного моделирования. Разработка имитационных моделей сложных систем. Сети Петри.

## Второй семестр

### **Тема 9. Методы структурного синтеза в САПР (часть 1).**

Методы ветвей и границ, поиска с запретами, искусственного интеллекта.

### **Тема 10. Методы структурного синтеза в САПР (часть 2).**

Методы распространения ограничений, генетические алгоритмы.

### **Тема 11. CASE средства в САПР (часть 1).**

SADT - функциональная модель САПР. DFD модель потоков данных в САПР. Стандарты IDEF0, IDEF3, IDEF1X.

### **Тема 12. CASE средства в САПР (часть 2).**

Унифицированный язык моделирования UML. Синтаксис и семантика основных объектов UML. Классы. Диаграммы использования. Диаграммы последовательностей. Кооперативные диаграммы. Диаграммы состояний. Диаграммы деятельности. Диаграммы компонентов.

### **Тема 13. CALS-технологии (часть 1).**

Основные определения и решаемые задачи. Стандарты CALS-технологии.

### **Тема 14. CALS-технологии (часть 2).**

Языки SGML, XML. STEP-технология. Язык Express.

### **Тема 15. CALS-технологии (часть 3).**

Стандарты управления качеством промышленной продукции.

### **Тема 16. Разработка моделей бизнес-прецедентов и бизнес-объектов (часть 1).**

Разработка концептуальной модели данных. Разработка требований к системе. Анализ требований и предварительное проектирование системы.

### **Тема 17. Разработка моделей бизнес-прецедентов и бизнес-объектов (часть 2).**

Разработка моделей базы данных и приложений. Проектирование физической реализации системы.

### **Тема 18. Системы автоматизированного проектирования в машиностроении.**

Основные функции и проектные процедуры, системы AutoCad, Solid Works, Ansys.

### **Тема 19. Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике.**

Основные функции и проектные процедуры, системы P-Cad, Microsim, Microcap.

### **Тема 20. Системы автоматизированного проектирования: современные тенденции и перспективы развития.**

Анализ современных САПР. Проектирование новой техники по А. И. Половинкину. ТРИЗ и САПР. Стратегия развития и новые возможности.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины»

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к настоящей Рабочей программе.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Афонин, А.М. Проектирование экономических и технических систем: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова. - М.: Форум, 2015. - 416 с.

2. Белов, В.В. Проектирование информационных систем: Учебник / В.В. Белов. - М.: Академия, 2018. - 144 с.

3. Гаджинский, А.М. Проектирование товаропроводящих систем на основе логистики: Учебник / А.М. Гаджинский. - М.: Дашков и К, 2015. - 324 с.

4. Ганин, Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС-3D. Учебный курс / Н.Б. Ганин. - СПб.: Питер, 2015. - 576 с.

5. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем: технология автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум. Учебно-справочное пособие / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. - СПб.: Лань, 2018. - 156 с.

6. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем. Стандартизация: Учебное пособие / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. - СПб.: Лань, 2019. - 252 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Гома, Х. UML. Проектирование систем реального времени, распределенных и параллельных приложений / Х. Гома. - М.: ДМК, 2016. - 700 с.

2. Дыбская, В.В. Проектирование системы распределения в логистике: Монография / В.В. Дыбская. - М.: Инфра-М, 2019. - 277 с.

3. Земсков, В.И. Проектирование ресурсосберегающих технологий и технических систем в животноводстве / В.И. Земсков. - СПб.: Лань, 2016. - 384 с.

4. Земсков, В.И. Проектирование технических систем производства биогаза в животноводстве: Учебное пособие / В.И. Земсков, И.Ю. Александров. - СПб.: Лань, 2017. - 312 с.

5. Земсков, В.И. Проектирование ресурсосберегающих технологий и технических систем в животноводстве: Учебное пособие / В.И. Земсков. - СПб.: Лань, 2016. - 384 с.

6. Зырянов, Ю.Т. Проектирование радиопередающих устройств для систем подвижной радиосвязи: Учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов. - СПб.: Лань, 2018. - 116 с.

7. Иванов, А.А. Проектирование систем автоматизированного машиностроения: Учебник / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2017. - 191 с.

8. Коваленко, В.В. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / В.В. Коваленко. - М.: Форум, 2015. - 976 с.

9. Конюх, В.Л. Проектирование автоматизир. систем производст.: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: Курс, 2018. - 64 с.

**Рекомендуемая литература:**

1. Конюхова, Е.А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры) / Е.А. Конюхова. - М.: Русайнс, 2018. - 224 с.

2. Коршак, А.А. Проектирование систем газораспределения: Учебное пособие / А.А. Коршак. - Рн/Д: Феникс, 2018. - 192 с.

3. Коршак, А.А. Проектирование систем газораспределения / А.А. Коршак. - Рн/Д: Феникс, 2017. - 391 с.

4. Корячко, В.П. Проектирование IP-систем: Учебное пособие для вузов / В.П. Корячко, Ю.М. Цыцаркин, Е.Ю. Скоз. - М.: РиС, 2015. - 224 с.

5. Курош, А.Г. Проектирование ресурсосберегающих технологий и технических систем в животноводстве: Учебное пособие / А.Г. Курош. - СПб.: Лань, 2016. - 384 с.

6. Лозовецкий, В.В. Расчет и проектирование электрогидравлических систем и оборудования транспортно-технологических машин: Учебник / В.В. Лозовецкий, Е.Г. Комаров и др. - СПб.: Лань, 2017. - 420 с.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

**Интернет-ресурсы:**

<http://www.intuit.ru/studies/courses/650/506/info> – Автоматизированное проектирование промышленных изделий

<http://www.infojournal.ru> – Научно-образовательный портал,

<http://www.interface.ru/> – Научно-образовательный портал.

<http://www.toroid.ru/sherbinaUV.html> – Технические средства автоматизации и управления

<http://cyberleninka.ru/journal/n/informatsionno-upravlyayuschie-sistemy> – Журнал «Информационно-управляющие системы».

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящему Положению.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:**

MSOffice, Visio, Multisim, Solid Works.

**Информационные справочные системы:**

1. Электронные ресурсы образовательной среды «МГОТУ».

2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине  
«Системы и средства автоматизированного проектирования»

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для  
осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

**Практические занятия:**

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК) и доступом к Интернет-ресурсам.
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**ИНСТИТУТ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ  
«СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

**(Приложение 1 к рабочей программе)**

**Направление подготовки:** 09.03.02 Информационные системы и технологии

**Профиль:** информационные технологии в технических системах

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная, заочная

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				трудовые действия	необходимые умения	необходимые знания
1	ПК-1	Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	Тема 1. Этапы жизненного цикла промышленных изделий Темы 2, 3. Понятие инженерного проектирования Темы 4, 5, 6. САПР – как сложная система Тема 7. Стадии, этапы и процедуры проектирования САПР. Тема 8. Аналитические и имитационные математические модели САПР	Выполняет работы по проектированию, модификации, интеграции и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления Осуществляет концептуальное и функциональное и логическое проектирование автоматизированных систем среднего и крупного масштаба и сложности	Моделирование этапов жизненного цикла программных и технических средств; Управление доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб автоматизированных системы	Этапов жизненного цикла программных средств; принципов планирования, разработки или восстановления требований к автоматизированной системе методов оценки качества обеспечений автоматизированных систем способов мониторинга и их компонент с целью обнаружения неисправностей
2	ПК-5	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Темы 9. 10. Методы структурного синтеза в САПР Темы 11., 12. CASE средства в САПР. Темы 13, 14, 15. CALS-технологии	Управляет проектами в области ИТ на основе полученных, планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров Осуществляет	Моделирование этапов жизненного цикла программных и технических средств; Управление доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб	Этапов жизненного цикла программных средств; принципов планирования, разработки или восстановления требований к автоматизированной системе методов оценки качества

			<p>Темы 16, 17. Разработка моделей бизнес-прецедентов и бизнес-объектов</p> <p>Тема 18. Системы автоматизированного проектирования в машиностроении</p> <p>Тема 19. Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике</p> <p>Тема 20. Системы автоматизированного проектирования: современные тенденции и перспективы развития.</p>	оценку качества программного обеспечения для автоматизированных систем	автоматизированных системы	обеспечений автоматизированных систем способов мониторинга и их компонент с целью обнаружения неисправностей
--	--	--	---	--	----------------------------	--

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

<i>Код компетенции</i>	<i>Инструмент, оценивающий сформированность компетенции</i>	<i>Показатель оценивания компетенции</i>	<i>Критерии оценки</i>
ПК-1, ПК-5	Доклад с презентацией	<p>А) полностью сформирована <b>5 баллов</b></p> <p>В) частично сформирована <b>3-4 балла</b></p> <p>С) не сформирована <b>2 балла</b></p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p>

			<p>1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).</p> <p>2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).</p> <p>3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</p> <p>4.Качество самой представленной презентации (1 балл).</p> <p>5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-1, ПК-5	Доклад презентацией	с	<p>А) полностью сформирована <b>5 баллов</b></p> <p>В) частично сформирована <b>3-4 балла</b></p> <p>С) не сформирована <b>2 балла</b></p> <p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки: 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике</p>

			<p>(1 балл).  2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).  3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).  4.Качество самой представленной презентации (1 балл).  5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).  Максимальная сумма баллов - 5 баллов.  Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.  Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-5	Доклад презентацией	с	<p>А) полностью сформирована  <b>5 баллов</b>  В) частично сформирована  <b>3-4 балла</b>  С) не сформирована  <b>2 балла</b></p> <p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств  Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.  Неявка – 0.  Критерии оценки:  1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).  2.Качество источников и их количество при</p>

			<p>подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).  3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).  4. Качество самой представленной презентации (1 балл).  5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).  Максимальная сумма баллов - 5 баллов.  Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.  Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-1, ПК-5	Доклад презентацией	с	<p>А) полностью сформирована  <b>5 баллов</b>  В) частично сформирована  <b>3-4 балла</b>  С) не сформирована  <b>2 балла</b></p> <p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств  Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.  Неявка – 0.  Критерии оценки:  1. Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).  2. Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).  3. Владение</p>

			<p>информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).  4. Качество самой представленной презентации (1 балл).  5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).  Максимальная сумма баллов - 5 баллов.  Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.  Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-1, ПК-5	Доклад презентацией	с	<p>А) полностью сформирована  <b>5 баллов</b>  В) частично сформирована  <b>3-4 балла</b>  С) не сформирована  <b>2 балла</b></p> <p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств  Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.  Неявка – 0.  Критерии оценки:  1. Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).  2. Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).  3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</p>

			<p>4. Качество самой представленной презентации (1 балл).</p> <p>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-5	Реферат	<p>А) полностью сформирована <b>5 баллов</b></p> <p>В) частично сформирована <b>3-4 балла</b></p> <p>С) не сформирована <b>2 балла</b></p>	<p>1. Проводится в форме практического задания</p> <p>2. Время, отведенное на процедуру – 20-30 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-1	Контрольная работа в форме письменного ответа на вопрос	<p>А) полностью сформирована <b>5 баллов</b></p>	<p>1. Проводится в форме письменной работы</p>

		<p>В) частично сформирована <b>3-4 балла</b></p> <p>С) не сформирована <b>2 балла</b></p>	<p>2.Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1.Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-5	Практическое задание	<p>А) полностью сформирована <b>5 баллов</b></p> <p>В) частично сформирована <b>3-4 балла</b></p> <p>С) не сформирована <b>2 балла</b></p>	<p>1. Проводится в форме практического задания с использованием программных средств</p> <p>2.Время, отведенное на процедуру – 20-30 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1.Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в</p>

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

**Примерная тематика докладов в презентационной форме:**

1. История развития САПР.
2. Применение средств Вычислительной техники для автоматизации проектных процедур.
3. Применение средств Вычислительной техники для автоматизации управления предприятием.
4. Техническое обеспечение САПР.
5. Автоматизированные системы обработки информации и управления.
6. Системы информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий.
7. Принципы построения САПР.
8. Состав САПР.
9. Классификация САПР
10. Требования к техническому обеспечению САПР;
11. Схемотехническое проектирование;
12. Конструкторское проектирование;
13. Основное назначение контрольной панели в «умном доме».
14. Реализация автоматизации нижнего уровня в «умном доме».
15. Выбор концепции мультимедийных систем «умного дома», трудности выбора.
16. Модели, применяемые при организации проектных работ в «умном доме».
17. Применение Интернет-технологий при автоматизированном управлении в «умном доме».
18. Предъявляемые требования к информационному обеспечению САПР.
19. Базы и банки данных САПР.
20. Системы управления базами данных для САПР.
21. Классификации языков проектирования лингвистического обеспечения ЛО САПР.
22. Особенности применения САПР в технических системах.
23. Основные компоненты CAE/ CAD/CAM/ PDM-систем.
24. Синтаксический и семантический аспекты интеграции современных САПР.
25. 4GL- описания в современных САПР.

**Примерная тематика рефератов:**

1. Назначение САПР Autodesk Land Desktop.
2. Назначение САПР AutoCAD

3. Назначение САПР Autodesk Survey
4. Назначение САПР Autodesk Civil Design
5. Назначение САПР Autodesk Map
6. Назначение САПР Autodesk MapGuide
7. Основные модули Autodesk Land Desktop.
8. Специализированное приложение RasterDesk.
9. Программный комплекс PLATEIA.
10. САПР Carlson Survey.
11. Применение САПР в строительстве.
12. Применение САПР в приборостроении.
13. Инженерные расчеты в САПР.
14. Математическое обеспечение САПР.
15. Программные среды, применяемые при проектировании Радио электронной аппаратуры.
16. Программные среды, применяемые при проектировании в машиностроении
17. Программные среды, применяемые при проектировании в строительстве
18. Принципиальные отличия решений по безопасности различных производителей «умного дома».
19. IDEF-методики, описывающие процессы функционирования общей системы безопасности «умного дома».
20. Открытые и закрытые системы безопасности «умного дома», их преимущества и недостатки.

**Примерная тематика письменного задания:**

1. Сравнительный анализ методов формирования математических моделей с сосредоточенными параметрами в САПР.
2. Сравнительный анализ явных и неявных методов интегрирования систем дифференциальных уравнений в САПР.
3. Критерии оптимального упорядочения строк и столбцов матрицы коэффициентов при решении линейных алгебраических уравнений в САПР.
4. Методы обеспечения сходимости решений систем нелинейных алгебраических уравнений в САПР.
5. Обзор структур и функций машиностроительных CAD/CAM-систем.
6. Разработка САПР для роботизированного сборочного комплекса.
7. Разработка САПР для системы управления сортировкой на конвейере.
8. Разработка САПР для системы управления производством кабельного завода.
9. Разработка САПР для системы управления «Умный цех» (PlantWeb управление цехом).
10. Разработка САПР для управления «Умный дом» (Smart House управление домом).

11. Разработка САПР для системы управления производством бетона
12. Разработка САПР для управления производством кирпича
13. Разработка САПР для системы управления производством муки
14. Разработка САПР для системы управления производством мороженого
15. Разработка САПР для системы управления производством молочных продуктов
16. Разработка САПР для системы управления производством фармацевтических продуктов
17. Разработка САПР для системы управления производством керамических изделий
18. Разработка САПР для системы управления производством полимерных материалов
19. Разработка САПР для системы управления производством минеральных удобрений
20. Разработка САПР для системы управления производством строительных материалов

### **Примерная тематика контрольных работ**

#### **Первый семестр**

#### **Применение элементов САПР при выполнении Выпускной Квалификационной Работы**

Варианты заданий:

1. Оптимизация структуры локальной вычислительной сети для предприятия (наименование предприятия).
2. Диагностика структурированной кабельной сети предприятия (наименование предприятия).
3. Проектирование системы управления интеллектуальными зданиями
4. Обеспечение электромагнитной совместимости оборудования информационных систем
5. Расчет и проектирование локальной вычислительной сети для организации (предприятия)
6. Модернизация локальной вычислительной сети и её программного обеспечения для предприятия (наименование предприятия).
7. Организация системы автоматизации жизнеобеспечения зданий на базе сети VASnet
8. Оптимизация характеристик структурированной кабельной сети для предприятия (наименование предприятия).
9. Проектирование системы интерактивного управления структурированной кабельной сетью для предприятия (наименование предприятия).
10. Расчет и проектирование корпоративной вычислительной сети для предприятия (наименование предприятия).

11. Разработка локальной вычислительной сети с использованием гибридных сетей кабельного телевидения для предприятия (наименование предприятия).

12. Расчет электромагнитной совместимости оборудования структурированной кабельной систем на электротехнических предприятиях

13. Устранение избыточности в видеоинформации с помощью межкадрового кодирования

14. Расчет и оптимизация гибридной сети системы кабельного телевидения для предприятия (наименование предприятия).

15. Повышение электромагнитной совместимости цифрового электронного оборудования на промышленных предприятиях

16. Проектирование многофункциональной высокочастотной кабельной системы для предприятия (наименование предприятия).

17. Расчет параметров оптического оборудования структурированной кабельной системы для предприятия (наименование предприятия).

18. Модернизация локальной вычислительной сети на базе технологии Gigabit Ethernet для предприятия (наименование предприятия).

19. Поиск и идентификация инженерных кабельных коммуникаций

20. Обеспечение электромагнитной безопасности цифрового электронного оборудования

21. Защита информационно-управляющих линий системы жизнеобеспечения зданий от воздействующих помех

22. Защита структурированных кабельных систем от внешних электромагнитных воздействий

23. Защита телекоммуникационного оборудования с использованием заземляющих устройств

24. Защита информационно-измерительных датчиков и устройств управления в системах жизнеобеспечения зданий на базе технологии ВАСnet

25. Расчет эффективности экранирования электрических цепей цифрового кабеля

26. Построение локальной вычислительной сети на базе электрической среды передачи для предприятия (наименование предприятия).

27. Электробезопасность компьютерной техники и телекоммуникационного оборудования для предприятия (наименование предприятия).

28. Организация беспроводного доступа к сети Интернет для предприятия (наименование предприятия).

29. Проектирование сетей подвижной технологической радиосвязи

30. Организация интерактивного телевизионного вещания в IP-сетях для предприятия (наименование предприятия).

31. Виртуализация информационной инфраструктуры предприятия (наименование предприятия).

32. Интеграция информационных систем предприятия на базе ОС семейства Linux и свободно распространяемой СУБД.

33. Модернизация и администрирование корпоративной информационной системы предприятия (наименование предприятия).

34. Модернизация, администрирование и сопровождение информационной сети предприятия (наименование предприятия).

35. Модернизация информационно-управляющей системы предприятия (процесса) (наименование предприятия или процесса) и разработка мероприятий по ее сопровождению.

36. Разработка Intranet-портала предприятия (наименование предприятия).

37. Проектирование информационной сети предприятия (наименование предприятия).

38. Проектирование корпоративной информационной системы предприятия (наименование предприятия).

39. Разработка и сопровождение корпоративного web-портала предприятия (наименование предприятия).

40. Разработка автоматизированной информационной системы обработки данных для предприятия (наименование предприятия).

41. Разработка прототипа информационной системы предприятия управления процессом (наименование процесса или объекта).

42. Разработка web-сервиса для информационной системы предприятия (наименование предприятия).

43. Разработка справочно-информационной системы предприятия (наименование предприятия).

44. Разработка модели и проектирование информационно-управляющей системы предприятия (наименование предприятия).

45. Разработка технологического программного обеспечения для технического обслуживания системы (наименование системы).

46. Разработка программного обеспечения микропроцессорного устройства (наименование устройства).

47. Разработка мобильного клиентского приложения для информационной системы предприятия (наименование предприятия).

48. Разработка имитационной модели для оптимизации параметров производственного процесса.

49. Проектирование виртуальных серверов на основе средств (наименование средств виртуализации) и каналов передачи данных для предприятия (наименование предприятия).

50. Разработка модуля (подсистемы) (наименование реализуемой функции) информационной (корпоративной информационной) системы предприятия (наименование предприятия).

## **Второй семестр**

### **Применение элементов САПР в проектировании информационных систем управления роботами**

Варианты заданий:

1. Схемотехника мобильного робота-спасателя типа «скутер» с выделенной функцией навигации на базе средств автоматизированного проектирования.
2. Схемотехника мобильного робота-спасателя типа «скутер» с выделенной функцией обхода препятствий на базе средств автоматизированного проектирования.
3. Схемотехника мобильного робота-спасателя типа «скутер» с выделенной функцией обнаружения объекта на базе средств автоматизированного проектирования.
4. Схемотехника мобильного робота типа «искатель» с выделенной функцией навигации на базе средств автоматизированного проектирования.
5. Схемотехника мобильного робота типа «искатель» с выделенной функцией обхода препятствий на базе средств автоматизированного проектирования.
6. Схемотехника мобильного робота типа «искатель» с выделенной функцией обнаружения объекта на базе средств автоматизированного проектирования.
7. Схемотехника мобильного робота-спасателя типа «муравей» с выделенной функцией навигации на базе средств автоматизированного проектирования.
8. Схемотехника мобильного робота-спасателя типа «муравей» с выделенной функцией обхода препятствий на базе средств автоматизированного проектирования.
9. Схемотехника мобильного робота-спасателя типа «муравей» с выделенной функцией обнаружения объекта на базе средств автоматизированного проектирования.
10. Схемотехника мобильного робота типа «шагающий» с выделенной функцией навигации на базе средств автоматизированного проектирования.
11. Схемотехника мобильного робота типа «шагающий» с выделенной функцией обхода препятствий на базе средств автоматизированного проектирования.
12. Схемотехника мобильного робота типа «шагающий» с выделенной функцией обнаружения объекта на базе средств автоматизированного проектирования.
13. Схемотехника портального робота с выделенной функцией навигации на базе средств автоматизированного проектирования.
14. Схемотехника портального робота с выделенной функцией сортировки на базе средств автоматизированного проектирования.
15. Схемотехника портального робота с выделенной функцией обнаружения объекта с помощью средств автоматизированного проектирования.

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

<i>Неделя текущей/промежуточно гоо контроля</i>	<i>Вид оценочного средства</i>	<i>Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки</i>	<i>Содержание оценочного средства</i>	<i>Требования к выполнению</i>	<i>Срок сдачи (неделя семестра)</i>	<i>Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов</i>
<i>седьмой семестр /пятый курс</i>						
7-8	Тестирование	ПК-1, ПК-5	30 вопросов	Компьютерное тестирование. Время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
14-15	Тестирование	ПК-1, ПК-5	30 вопросов	Компьютерное тестирование. Время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
16	Зачет	ПК-1, ПК-5	2 вопроса	Зачет проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: <b>«Зачтено»:</b> – знание основных понятий предмета; – умение использовать и применять полученные знания на практике; – работа на семинарских занятиях; – знание основных научных теорий, изучаемых предметов; – ответ на вопросы билета. <b>«Не зачтено»:</b> – демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; – незнание основных понятий предмета; – неумение использовать и применять полученные знания на практике; – не работал на семинарских занятиях;

						– не отвечает на вопросы.
<i>восьмой семестр / пятый курс</i>						
7-8	Тестирование	ПК-1, ПК-5	20 вопросов	Компьютерное тестирование. Время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
14-15	Тестирование	ПК-1, ПК-5	20 вопросов	Компьютерное тестирование. Время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
16	Экзамен	ПК-1, ПК-5	2 вопроса	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: <b>«Отлично»:</b> – знание основных понятий предмета; – умение использовать и применять полученные знания на практике; – работа на практических занятиях; – знание основных научных теорий, изучаемых предметов; – ответ на вопросы билета. <b>«Хорошо»:</b> – знание основных понятий предмета; – умение использовать и применять полученные знания на практике; – работа на практических занятиях; – знание основных научных теорий, изучаемых предметов; – ответы на вопросы билета – неправильно решено практическое задание <b>«Удовлетворительно»:</b> – демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; – незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; – не работал на практических занятиях; <b>«Неудовлетворительно»:</b> – демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;

						<ul style="list-style-type: none"> <li>– незнание основных понятий предмета;</li> <li>– неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>– не работал на практических занятиях;</li> <li>– не отвечает на вопросы.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--

#### 4.1 Типовые вопросы, выносимые на тестирование 1 тестирование

*Что такое этап реализации?*

1. построение выводов по данным, полученным путем имитации;
2. теоретическое применение результатов программирования;
3. практическое применение модели и результатов моделирования.

*Для чего служит прикладное программное обеспечение?*

1. планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;
2. реализация алгоритмов управления объектом;
3. планирования и организации алгоритмов управления объектом.

*Тождественная декомпозиция это операция, в результате которой...*

1. любая система превращается в саму себя;
2. средства декомпозиции тождественны;
3. система тождественна.

*Расчлененная система это...*

1. система, для которой существуют средства программирования;
2. система, разделенная на подсистемы;
3. система, для которой существуют средства декомпозиции.

*На что не ориентируются при выборе системы управления, состоящей из нескольких элементов?*

1. на быстродействие и надежность;
2. на определенное число элементов;
3. на функциональную полноту.

*Что понимается под программным обеспечением?*

1. соответствующим образом организованный набор программ и данных;
2. набор специальных программ для работы САПР;
3. набор специальных программ для моделирования.

*Параллельная коррекция системы управления позволяет...*

1. обеспечить введение интегралов и производных от сигналов ошибки;
2. осуществить интегральные законы регулирования;
3. скорректировать АЧХ системы.

*Модульность структуры состоит*

1. в построении модулей по иерархии;
2. на принципе вложенности с вертикальным управлением;
3. в разбиении программного массива на модули по функциональному признаку.

*Что понимают под синтезом структуры АСУ?*

1. процесс исследования, определяющий место эффективного элемента, как в физическом, так и техническом смысле;
2. процесс перебора вариантов построения взаимосвязей элементов по заданным критериям и эффективности АСУ в целом;
3. процесс реализации процедур и программных комплексов для работы АСУ.

*Результаты имитационного моделирования...*

1. носят случайный характер, отражают лишь случайные сочетания действующих факторов, складывающихся в процессе моделирования;
2. являются неточными и требуют тщательного анализа.
3. являются источником информации для построения реального объекта.

*Структурное подразделение систем осуществляется...*

1. по правилам моделирования;
2. по правилам разбиения;
3. по правилам классификации.

*Какими могут быть средства декомпозиции?*

1. имитационными;
2. материальными и абстрактными;
3. реальными и нереальными.

*Что понимают под классом?*

1. совокупность объектов, обладающих некоторыми признаками общности;
2. последовательное разбиение подсистем в систему;
3. последовательное соединение подсистем в систему.

*Как еще иногда называют имитационное моделирование?*

1. методом реального моделирования;
2. методом машинного эксперимента;
3. методом статистического моделирования.

*Чему при проектировании систем управления уделяется большое внимание?*

1. сопряжению чувствительного элемента системы с ее вычислительными средствами;
2. быстродействию и надежности;
3. массогабаритным показателям и мощности.

*За счет чего достигается подобие физического реального явления и модели?*

1. за счет соответствия физического реального явления и модели;
2. за счет равенства значений критериев подобности;
3. за счет равенства экспериментальных данных с теоретическими подобными.

*Для чего производится коррекция системы управления?*

1. для обеспечения заданных показателей качества процесса управления;
2. для увеличения производительности системы;

3. для управления объектом по определенному закону.

*Что осуществляется на этапе интерпретации результатов?*

1. процесс имитации с получением необходимых данных;
2. практическое применение модели и результатов моделирования;
3. построение выводов по данным, полученным путем имитации.

*Из чего состоит программное обеспечение систем управления?*

1. из системного и прикладного программного обеспечения;
2. из системного и информационного программного обеспечения;
3. из математического и прикладного программного обеспечения.

*На чем основано процедурное программирование?*

1. на применении универсальных модулей;
2. на применении унифицированных процедур;
3. на применении унифицированных сложных программ, которые объединяются по иерархическому принципу.

*Что понимают под структурой АСУ?*

1. организованную совокупность ее элементов;
2. совокупность процедур программных комплексов для реализации АСУ;
3. взаимосвязь, определяющую место элемента, как в физическом, так и в техническом смысле.

*Что осуществляется на этапе подготовки данных?*

1. описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ;
2. определение границ характеристик системы, ограничений и измерителей показателей эффективности;
3. происходит отбор данных, необходимых для построения модели, и представлении их в соответствующей форме.

*Если неизменяемая часть системы содержит слабо демпфированные или консервативные звенья, то могут быть использованы корректирующие устройства, создающие...*

1. отрицательный фазовый сдвиг без изменения амплитудной характеристики;
2. изменение амплитудной характеристики;
3. опережение по фазе.

*Последовательная коррекция системы управления позволяет...*

1. ввести в закон управления составляющие;
2. скорректировать АЧХ системы;
3. осуществить интегральные законы регулирования.

*Для чего служит системное программное обеспечение?*

1. для реализации алгоритмов организации вычислительного процесса в ЭВМ;
2. для планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;
3. для реализации алгоритмов управления объектом.

*При математическом моделировании в качестве объекта моделирования выступают...*

1. графики переходного процесса, описывающие объект по уравнениям;
2. исходные уравнения, представляющие математическую модель объекта;
3. процессы, протекающие в математической модели.

*Что осуществляется на этапе экспериментирования?*

1. построение выводов по данным, полученным путем имитации;
2. практическое применение модели и результатов моделирования;
3. процесс имитации с получением необходимых данных.

*При проектировании систем управления решающее значение имеет...*

1. массогабаритные показатели и мощность;
2. рациональный выбор чувствительных элементов или датчиков этих систем;
3. результат математического моделирования этих систем.

*Что такое классификация?*

1. разбиение некоторой совокупности объекта на классы по наиболее существенным признакам;
2. разбиение объектов на классы;
3. деление автоматических систем на классы.

*Что такое физическое моделирование?*

1. метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на математических моделях;
2. метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии;
3. метод математического изучения различных физических явлений, основанный на их математическом подобии.

*Что такое этап реализации?*

1. построение выводов по данным, полученным путем имитации;
2. теоретическое применение результатов программирования;
3. практическое применение модели и результатов моделирования.

*Для чего служит прикладное программное обеспечение?*

1. планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;
2. реализация алгоритмов управления объектом;
3. планирования и организации алгоритмов управления объектом.

*Тождественная декомпозиция это операция, в результате которой...*

1. любая система превращается в саму себя;
2. средства декомпозиции тождественны;
3. система тождественна.

*Расчлененная система – это...*

1. система, для которой существуют средства программирования;
2. система, разделенная на подсистемы;
3. система, для которой существуют средства декомпозиции.

*На что не ориентируются при выборе системы управления, состоящей из нескольких элементов?*

1. на быстродействие и надежность;
2. на определенное число элементов;

3. на функциональную полноту.

*Что понимается под программным обеспечением?*

1. соответствующим образом организованный набор программ и данных;
2. набор специальных программ для работы САПР;
3. набор специальных программ для моделирования.

*Параллельная коррекция системы управления позволяет...*

1. обеспечить введение интегралов и производных от сигналов ошибки;
2. осуществить интегральные законы регулирования;
3. скорректировать АЧХ системы.

*Модульность структуры состоит*

1. в построении модулей по иерархии;
2. на принципе вложенности с вертикальным управлением;
3. в разбиении программного массива на модули по функциональному признаку.

*Что понимают под синтезом структуры АСУ?*

1. процесс исследования, определяющий место эффективного элемента, как в физическом, так и техническом смысле;
2. процесс перебора вариантов построения взаимосвязей элементов по заданным критериям и эффективности АСУ в целом;
3. процесс реализации процедур и программных комплексов для работы АСУ.

*Результаты имитационного моделирования...*

1. носят случайный характер, отражают лишь случайные сочетания действующих факторов, складывающихся в процессе моделирования;
2. являются неточными и требуют тщательного анализа.
3. являются источником информации для построения реального объекта.

*Структурное подразделение систем осуществляется...*

1. по правилам моделирования;
2. по правилам разбиения;
3. по правилам классификации.

*Какими могут быть средства декомпозиции?*

1. имитационными;
2. материальными и абстрактными;
3. реальными и нереальными.

*Что понимают под классом?*

1. совокупность объектов, обладающих некоторыми признаками общности;
2. последовательное разбиение подсистем в систему;
3. последовательное соединение подсистем в систему.

*Как еще иногда называют имитационное моделирование?*

1. методом реального моделирования;
2. методом машинного эксперимента;

3. методом статистического моделирования.

*Чему при проектировании систем управления уделяется большое внимание?*

1. сопряжению чувствительного элемента системы с ее вычислительными средствами;
2. быстродействию и надежности;
3. массогабаритным показателям и мощности.

*За счет чего достигается подобие физического реального явления и модели?*

1. за счет соответствия физического реального явления и модели;
2. за счет равенства значений критериев подобности;
3. за счет равенства экспериментальных данных с теоретическими подобными.

*Для чего производится коррекция системы управления?*

1. для обеспечения заданных показателей качества процесса управления;
2. для увеличения производительности системы;
3. для управления объектом по определенному закону.

*Что осуществляется на этапе интерпретации результатов?*

1. процесс имитации с получением необходимых данных;
2. практическое применение модели и результатов моделирования;
3. построение выводов по данным, полученным путем имитации.

*Из чего состоит программное обеспечение систем управления?*

1. из системного и прикладного программного обеспечения;
2. из системного и информационного программного обеспечения;
3. из математического и прикладного программного обеспечения.

*На чем основано процедурное программирование?*

1. на применении универсальных модулей;
2. на применении унифицированных процедур;
3. на применении унифицированных сложных программ, которые объединяются по иерархическому принципу.

*Что понимают под структурой АСУ?*

1. организованную совокупность ее элементов;
2. совокупность процедур программных комплексов для реализации АСУ;
3. взаимосвязь, определяющую место элемента, как в физическом, так и в техническом смысле.

*Что осуществляется на этапе подготовки данных?*

1. описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ;
2. определение границ характеристик системы, ограничений и измерителей показателей эффективности;
3. происходит отбор данных, необходимых для построения модели, и представлении их в соответствующей форме.

*Если неизменяемая часть системы содержит слабо демпфированные или консервативные звенья, то могут быть использованы корректирующие устройства, создающие...*

1. отрицательный фазовый сдвиг без изменения амплитудной характеристики;
2. изменение амплитудной характеристики;
3. опережение по фазе.

*Последовательная коррекция системы управления позволяет...*

1. ввести в закон управления составляющие;
2. скорректировать АЧХ системы;
3. осуществить интегральные законы регулирования.

*Для чего служит системное программное обеспечение?*

1. для реализации алгоритмов организации вычислительного процесса в ЭВМ;
2. для планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;
3. для реализации алгоритмов управления объектом.

## **2 тестирование**

*Что понимают под структурой АСУ?*

1. организованную совокупность ее элементов;
2. совокупность процедур программных комплексов для реализации АСУ;
3. взаимосвязь, определяющую место элемента, как в физическом, так и в техническом смысле.

*Что осуществляется на этапе подготовки данных?*

1. описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ;
2. определение границ характеристик системы, ограничений и измерителей показателей эффективности;
3. происходит отбор данных, необходимых для построения модели, и представлении их в соответствующей форме.

*Если неизменяемая часть системы содержит слабо демпфированные или консервативные звенья, то могут быть использованы корректирующие устройства, создающие...*

1. отрицательный фазовый сдвиг без изменения амплитудной характеристики;
2. изменение амплитудной характеристики;
3. опережение по фазе.

*Последовательная коррекция системы управления позволяет...*

1. ввести в закон управления составляющие;
2. скорректировать АЧХ системы;
3. осуществить интегральные законы регулирования.

*Для чего служит системное программное обеспечение?*

1. для реализации алгоритмов организации вычислительного процесса в ЭВМ;
2. для планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;
3. для реализации алгоритмов управления объектом.

*Проектирование – это...*

1. процесс творческого мышления человека, направленный на создание вещественного продукта;
2. создание мыслительного образа, перенесенного на бумажный носитель;
3. процесс воплощения фантазии в определенный образ, воплощающий физически;
4. процесс создания проекта, т.е. прототип или прообраз предполагаемого или возможного объекта;
5. воплощение прототипа в реальный физический объект, осуществляющий определенную работу.

*К САПР предъявляются следующие требования:*

1. надежность;
2. долговечность;
3. высокий уровень проектирования;
4. возможность унификации и стандартизации;
5. обеспечить внедрение и стыковку подсистем;
6. открытость системы САПР;
7. возможность внедрения;
8. автоматизация основных видов деятельности ИТР;
9. надежность;
10. распределение функций между человеком и ЭВМ;
11. обеспечение унификации и стандартизации;
12. создание банков данных;
13. обеспечить экономность проектирования;
14. обеспечить возможность внедрения;
15. распределить ресурсы ЭВМ;
16. обеспечить автоматизацию основных видов деятельности ИТР;
17. распределить функции между человеком и ЭВМ;
18. поддерживать высокий уровень проектирования;
19. обеспечить возможность перехода при проектировании от одной к другой продукции;
20. обеспечить возможность унификации и стандартизации;
21. обеспечить возможность отдельного внедрения и стыковки отдельных подсистем;
22. открытость системы САПР.

*Универсальность – это способность обеспечить:*

1. решение задачи имеющимися ресурсами в приемлемые сроки с достаточной точностью;
2. подключение периферийных устройств к ЭВМ, обладающих совместимостью по всем параметрам;
3. работоспособность в течение всего цикла проектирования;
4. это степень достоверности получаемых результатов, зависящих от достоверности входной информации;
5. максимально возможную реализацию изменений по проектируемому объекту.

*Технические средства архива проектных решений предназначены для:*

1. обеспечения, хранения, контроля, восстановления и размножения данных о проектных решениях;
2. обеспечение дистанционной связи проектировщиков в САПР;
3. оперативного представления информации проектировщику и документирования проектных решений;
4. автоматизации подготовки редактирования и ввода в ЭВМ информации о проектных решениях;
5. настройки, редактирования, исполнения и контроля прикладных программ.

*Проблемные компоненты ПП САПР:*

1. включают монитор, осуществляющий взаимодействие текста с ОС ЭВМ;
2. включают интерактивные графические пакеты, обеспечивающих выполнение типовых проектных процедур;
3. включают программы общего и специального назначения;
4. включают модель предметной области и библиотеку прикладных модулей;
5. включают проблемно-ориентированный модуль, направленный на решение определенного класса задач.

*Структура данных – это:*

*характер организованности информационного объекта;*

1. тип данных;
2. множество допустимых значений и набор допустимых операций над данными;
3. INTEGER, REAL, BOOLEAN, CHAR, POINTLE;
4. определенно организованная информация.

*Лингвистическое обеспечение САПР представляет собой:*

1. целостную совокупность формальных языков описания информации и алгоритмов ее обработки в процессе автоматизированного проектирования;
2. языковую систему для описания и обмена информацией между людьми, человеком и ЭВМ;
3. совокупность данных проектирования с формальным языком и обработку их в процессе автоматизированного проектирования;
4. совокупность документированных данных описанных языком проектирования;
5. описание языка программирования, применяемого при автоматизированном проектировании

*Методическое обеспечение САПР – это:*

1. совокупность документов, нормирующих правила выбора и эксплуатации КСАП при решении конкретных проектных задач;
2. документальное общее описание САПР, служащее для ознакомления проектировщиков со структурой и составом функций системы;

3. совокупность описания проектных процедур, где дается содержание, ограничения, методы выполнения процедур, схемы алгоритмов;
4. совокупность документов для автоматизированного проектирования, определяющих последовательность применения компонентов САПР;
5. совокупность инструкций по применению комплекса средств автоматизированного проектирования.

*Проектирование представляет собой:*

1. часть смены этапов развития;
2. часть замкнутого цикла обновления;
3. часть организационного цикла производства;
4. часть цикла средства объекта проектирования;
5. часть замкнутого цикла эксплуатации;

*10. Принципы САПР следующие:*

- 1). – надежность  
– совместимость  
– экономичность  
– развитие
- 2). – унификация  
– экономичность  
– развитость  
– типизация
- 3). – надежность  
– быстроедействие  
– экономичность  
– развитие
- 4). – системность  
– процессность  
– развитость  
– экономичность
- 5). – системное единство  
– совместимость  
– типизация  
– развитие

*Программно-методические комплексы делятся на:*

1. общесистемные и базовые;
2. обслуживающие и управляющие;
3. программные и методические;
4. программно-ориентированные и общесистемные;
5. общие и программные.

*Надежность – это:*

1. способность обеспечить решение задачи имеющимися ресурсами в приемлемые сроки с достаточной точностью;
2. способность обеспечить максимально возможную реализацию изменений;

3. сохранение работоспособности в течение всего цикла проектирования;
4. сохранение работоспособности в течение всего периода автоматизации;
5. способность сопротивляться внешним воздействием

*Передача данных может осуществляться по:*

1. воздуху, воде, почве, древесине;
2. линиям связи, абонентским пунктам и ЭВМ;
3. аналоговым и дискретным устройствам связи;
4. телефонным, телеграфным и специальным каналам связи;
5. техническим средствам подготовки, ввода и обработки данных.

*Для совершенствования программного обеспечения служат технологии:*

1. структурные, функциональные, математические, эвристические;
2. модульное программирование, структурное программирование, программирование «сверху-вниз», программирование на основе специальных диаграмм;
3. программированная на основе специальных алгоритмов;
4. ведущая – ЭВМ, ведущий – проектировщик; равные партнеры;
5. выбора по таблицам решений, по таблицам соответствий или блочное программирование.

*Модель предметной области – это:*

1. совокупность знаний о предметной области, представленная в специальной машинной форме в виде вычислительных модулей;
2. совокупность программ, представленная в виде математических моделей;
3. пакет прикладных программ интерактивной графике в виде цифровых численных массивов;
4. блок-схемы и алгоритмы программ, направленных на решение проектной задачи в виде машинной формы;
5. совокупность знаний для согласования проектных процедур, возникающих при проектировании.

*Логический тип данных:*

1. REAL
2. CHAR
3. POINTLE
4. INTEGER
5. BOOLEAN

*При управлении файлами применяют следующие операции:*

1. получение произвольной записи файлов, переход к следующей записи, вставка и модификация записей файла, полный просмотр всех записей, реорганизация файла;
2. копирование, редактирование, корректирование, размножение файлов, манипулирование файлами, поддержание связей между ними, сортировка записей;

3. создание, хранение, обработка данных, формирование файловой системы, выполнение операций, группирование записей, реорганизация файлов.

*Диалоговый процессор – это:*

1. процессор ЭВМ, оснащенный необходимыми драйверами;
2. программно-лингвистическое средство, обеспечивающее диалог человека и ЭВМ;
3. программное средство для выполнения команд в диалоговом режиме;
4. программное средство, предназначенное для формирования отчетов;
5. пакет прикладных программ, взаимодействующий с человеком.

*Формальный язык – это:*

1. описание информации и алгоритмов ее обработки в процессе автоматизированного проектирования;
2. система данных проектирования и лингвистическая совокупность языка проектирования;
3. языковая система для описания и обмена информацией между людьми, человеком и ЭВМ;
4. совокупность данных проектирования с лингвистическим обеспечением;
5. описание программирования с помощью языковых средств.

*Методическое обеспечение САПР содержит:*

1. аннотации, описание процедур, методы выполнения процедур, схемы алгоритмов, контрольные примеры, требования к программе;
2. виды и типы объектов, структуру САПР, состав проектирующих и обслуживающих подсистем, содержание информации, взаимосвязь САПР с АСУП.
3. последовательность использования проектировщиком компонентов САПР при выполнении каждой автоматизированной проектной процедуры;
4. спецификацию, общее описание САПР, инструкции по эксплуатации КСАП, описание проектных процедур, формы машинных документов;
5. общую задачу проектирования, части решаемые задачи, стратегию проектирования, методы и способы проектирования.

*Принцип системного единства заключается:*

1. в целостности системы проектирования, отдельных частей объекта проектирования и всего объекта проектирования;
2. в совместном функционировании составных частей САПР и сохранением открытой системы в целом;
3. в разработке и исследовании типовых и унифицированных элементов САПР;

4. в обеспечении открытости системы, т.е. в возможности ее пополнения, совершенствования и обновлении составных частей САПР;
5. в единстве системы проектирования САПР, т.е. всех объектов проектирования, в том числе и системе.

*Точность – это:*

1. степень приближения истинного значения параметра к его номинальному значению;
2. степень достоверности получаемых результатов;
3. способность обеспечить максимально возможную достоверность;
4. способность достижения наилучшего результата;
5. возможность достоверности при приемлемых условиях.

*Программное обеспечение САПР – это:*

1. совокупность программ математического обеспечения, предназначенных для решения проектных задач;
2. совокупность взаимосвязанных технических программ, предназначенных для автоматизированного проектирования;
3. совокупность определенной последовательности операторов языка программирования, предназначенная для решения проектной задачи, а также хранения этих решений;
4. целостная совокупность формальных языков описания информации и алгоритмов ее обработки в процессе автоматизированного проектирования;
5. совокупность программ, необходимых для обработки исходной информации по проектным алгоритмам управления вычислительным процессом, организации хранения исходных и промежуточных данных.

*Библиотека прикладных модулей – это:*

1. набор ППП САПР сложной конфигурации для выполнения проектных процедур;
2. модель предметной области;
3. набор законченных программных единиц, реализующих некоторую проектную процедуру;
4. пакет, автоматизирующий цикл проектирования;
5. набор программных средств, направленных на решение проектной задачи в некоторой области;

*Спецификация содержит:*

1. общее описание САПР, инструкции по эксплуатации КСАП, описание проектных процедур, формы машинных документов;
2. классы, виды и типы объектов, структуру САПР, состав проектирующих и обслуживающих подсистем;
3. аннотации, описание процедур, методы выполнения процедур, схемы алгоритмов;
4. компоненты САПР для каждой проектной процедуры;
5. полный перечень действующих документов, входящих в состав методического обеспечения.

*Классификация стратегий проектирования осуществляется по 2-м показателям:*

1. степени риска и степени заданности;
2. степени заданности и схеме поиска;
3. степени анализа и степени принятий решений;
4. степени разработки стратегии и степени поиска;
5. степени заданности и степени завершенности.

*Принцип совместимости состоит:*

1. в разработке и исследовании типовых и унифицированных элементов САПР;
2. в разработке совместимых частей САПР и в возможности их пополнения;
3. в обеспечении открытости системы, т.е. в возможности ее пополнения, совершенствования и обновлении составных частей САПР;
4. в совместном функционировании составных частей САПР и сохранении открытой системы в целом;
5. в целостности системы проектирования, отдельных частей объекта проектирования и всего объекта проектирования.

*Программное обеспечение САПР подразделяется на:*

1. штатное и специальное;
2. управляющее и специальное;
3. функциональное и морфологическое;
4. общее и специальное;
5. вычислительное и обслуживающее.

*Общее описание САПР служит:*

1. для передачи перечня действующих документов, входящих в состав методического обеспечения;
2. для описания языка, где содержатся необходимые пользователю САПР сведения по организации его взаимодействия с системой;
3. аннотации, описание процедур, методы выполнения процедур, инструкции по эксплуатации;
4. для ознакомления проектировщиков со структурой и составом функций системы;
5. для дачи методики автоматизированного проектирования.

*Принцип типизации заключается:*

1. в разработке и исследовании типовых и унифицированных элементов САПР;
2. в обеспечении открытости системы, т.е. в возможности ее пополнения, совершенствования и обновления составных частей САПР;
3. в обеспечении типизации частей проектируемых объектов и в целом системы САПР;
4. в совместном функционировании составных частей САПР и сохранении открытой системы в целом;

5. в целостности системы проектирования, отдельных частей объекта проектирования и всего объекта проектирования.

### **Типовые вопросы, выносимые на зачет**

1. Основные стадии и этапы проектирования систем и средств управления.
2. Система автоматизированного проектирования работ САПР: определение, классификация.
3. Системный анализ в автоматизации проектирования: основные параметры и характеристики.
4. Содержание технического задания на проектирование, в целом и на автоматизированное проектирование, в частности.
5. Виды автоматизированных рабочих мест (АРМ), особенности их проектирования.
6. Основные требования к техническому обеспечению (ТО) САПР.
7. Сетевые технологии: назначение и применение для автоматизированного проектирования.
8. Аппаратура автоматизированных рабочих мест АРМ: назначение, основной состав.
9. Виды технических средств автоматизированных систем управления технологическими процессами АСУТП.
10. Модели: их классификация, параметры, применяемые для автоматизированного проектирования.
11. Требования, предъявляемые к математическим моделям и численным методам в САПР.
12. Особенности процедур анализа на макро- и микроуровнях для автоматизированного проектирования.
13. Математическое обеспечение САПР: функционально-логический и системный уровни.
14. Параметрический синтез в САПР: постановка задач и основные алгоритмы.
15. Особенности методов оптимизации, применяемых в САПР.
16. Методы и основные алгоритмы структурного синтеза в САПР.
17. Понятие об информационном обеспечении САПР, его основные компоненты.
18. Лингвистическое обеспечение САПР: языковые средства и средства поддержки ПО.
19. Понятие и назначение CAD/CAE/CAM-технологий. Тенденции развития.
20. Функции и характеристики сетевого программного обеспечения САПР.
21. CALS, CASE -технологии для САПР, тенденции их развития.
22. Технологии интеграции ПО в САПР: DDE и OLE. Их применимость
23. Особенности управления программными средствами в САПР.
24. Примеры применения IDEF-методик в автоматизированном проектировании технических систем.
25. Программные среды САПР, области применения в проектировании АИС технических объектов и их развитие.

26. Модели в САПР функционально-логического уровня.
27. Модели в САПР системного уровня.
28. Математическое обеспечение подсистем САПР: геометрическое моделирование.
29. Постановка задач структурного синтеза в САПР.
30. Планирование процессов и распределение ресурсов в САПР.
31. Автоматизированные системы управления АСУ, их классификация.
32. Особенности применения универсальных языков моделирования в САПР.
33. Системы управления базами данных в САПР.
34. Варианты управления данными в автоматизированных системах АС.
35. Стандарты проектирования автоматизированных информационных систем АИС.
36. Системные среды автоматизированных информационных систем АИС, их назначение.
37. Этапы жизненного цикла САПР.
38. Математический аппарат в моделях иерархии САПР.
39. Процедуры проектирования СБИС и РЭА.
40. Задача принятия решений в САПР.
41. Прикладные протоколы и телекоммуникационные услуги, применяемые в САПР.
42. Автоматизация управления предприятиями в САПР.
43. Автоматизированные системы делопроизводства, применяемые в САПР.
44. Многовариантный анализ, применяемый в МО САПР.
45. Компонентно-ориентированные технологии САПР.
46. Стандарты STEP, их назначение.
47. Содержание стандарта STEP.
48. Языки разметки в STEP-технологиях.
49. Организация информационного обмена в стандарте STEP.
50. Основные понятия о стандартах управления качеством, применительно к САПР.

#### **Типовые вопросы, выносимые на экзамен**

1. Этапы развития АСУТП
2. Интероперабельность обработки данных в современных САПР.
3. Особенности каскадной модели автоматизации проектирования технической системы.
4. Особенности спиральной модели автоматизации проектирования технической системы.
5. Стоимостный расчет показателей проектирования по методологии ABC в программной среде ВР win.
6. Основные документы спецификации проектов программных систем.
7. Особенности общей системы безопасности «умного дома».
8. Основные виды интеллектуальных датчиков для «умного дома».

9. Уровни АСУ: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень.
10. Виды физических сред, используемые для связи с подсистемами и устройствами «умного дома».
11. Сущность методологии объектно-ориентированного анализа и проектирования.
12. Основные принципы объектно-ориентированного моделирования.
13. Язык объектного моделирования UML: назначение, основные этапы развития, способы использования, структура определения, терминология и нотация.
14. Виды диаграмм UML. Последовательность построения диаграмм.
15. Разработчики нотаций UML.
16. Взаимосвязь нотаций UML.
17. Моделирование физических аспектов функционирования системы с помощью диаграмм развертывания.
18. Модель прецедентов как концептуальное представление системы в процессе ее разработки.
19. Формализация функциональных требований к системе с помощью диаграммы прецедентов. Спецификация нефункциональных требований с помощью сценариев.
20. Отношения между прецедентами: обобщение и включение.
21. Отношение расширения между прецедентами. Точка расширения и проверка условий.
22. Диаграмма развертывания. Представление ресурсоемких узлов. Соединения и зависимости на диаграмме развертывания.
23. Коллективная разработка приложений с помощью UML-моделей.
24. Тестирование с помощью UML-моделей.
25. Классификация CASE-средств. Характеристики наиболее известных CASE-средств построения диаграмм UML.
26. Процессы оценки и выбора CASE-средств для построения диаграмм UML.
27. Определение требований при моделировании с помощью CASE-средств.
28. Языки SGML, XML. STEP-технология. Язык Express
29. Стандарты управления качеством промышленной продукции
30. Разработка концептуальной модели данных.
31. Разработка требований к системе в САПР.
32. Анализ требований и предварительное проектирование системы
33. Разработка моделей базы данных и приложений в САПР.
34. Проектирование физической реализации системы в САПР.
35. Основные функции и проектные процедуры, системы AutoCad, Solid Works, Ansys.
36. Основные функции и проектные процедуры в САПР
37. Системы P-Cad, Microsim, Microcap.
38. Анализ современных САПР. II
39. Проектирование новой техники по А. И. Половинкину.

40. ТРИЗ и САПР. Стратегия развития и новые возможности.

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**ИНСТИТУТ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

**(Приложение 2 к рабочей программе)**

**Направление подготовки:** 09.03.02 Информационные системы и технологии

**Профиль:** информационные технологии в технических системах

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная, заочная

## **1. Общие положения**

Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических и практических навыков в области современных автоматизированных систем управления для решения производственно-технических, проектно-конструкторских и исследовательских задач в профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- Изучение основных принципов и методов построения конкурентоспособных систем автоматизированного проектирования;
- обучение основным способам и методам проектирования на основе использования САПР;
- приобретение навыков практического пользования специализированными программными приложениями, применительно к САПР.

## **2. Указания по проведению практических занятий**

### **Первый семестр**

#### **Практическое занятие 1.**

##### **Модели жизненных циклов в форматах диаграмм стандартов IDEF**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

Описание функциональной модели жизненного цикла информационной системы (ЖЦ ИС) предметной области в нотациях IDEF0 первого уровня и ее связь с бизнес-процессами, протекающими в системе.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

#### **Практическое занятие 2.**

##### **Блочно-иерархический подход моделирования объекта САПР**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

Особенности структурного и поведенческого описания САПР. Суть метода анализа иерархий МАИ Саати. Алгоритм поиска оптимального решения в виде системы матричных уравнений.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

#### **Практическое занятие 3.**

##### **Моделирование САПР как системы массового обслуживания СМО**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

Аналитическое моделирование САПР на базе моделей систем массового обслуживания. Схемы СМО: М/Г/1, М/ М /1, М/ М / m. Имитационное моделирование в САПР на базе СМО.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

**Практическое занятие 4.  
Моделирование САПР в форматах DFD**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

Предназначение диаграммы потоков данных. Визуализация данных с помощью дерева функции. Построение диаграммы потоков данных. Построение дерева функции. Построение диаграммы декомпозиции в нотации DFD. Построение FEO-диаграммы для одной из имеющихся диаграмм DFD. Построение диаграммы дерева узлов (функции).

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

**Практическое занятие 5.  
Модели ЖЦ САПР по стандарту IDEF3**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения

Основные модели ЖЦ, перечисленные на основе требований к их характеристикам. Модель прототипов ЖЦ САПР. Смысл элементов полей каркаса диаграммы IDEF3. Описать предметную область по моделям, выполнить моделирование, составить отчет со скриншотами, выводы по применению САПР.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

**Практическое занятие 6.  
Моделирование процессов в САПР сетями Петри**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения

Практические навыки применения аппарата сети Петри для описания процессов в САПР. Построить граф для структуры сети Петри. Модель сети Петри для вычислительной системы с тремя процессами и четырьмя ресурсами. Сеть Петри для алгоритма преобразования информации в САПР

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

**Практическое занятие 7.  
Выбор технических и программных средств для автоматизированного рабочего места АРМ с САПР**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения

Практические навыки выбора ТО и ПО АРМ с САПР в различных предметных областях. Влияние предметной области на структуру АРМ. Проблемное ПО АРМ. Диалоговый режим в АРМ. Разработка конфигурацию АРМ с ПК и выбором желательных значений характеристик их компонентов (вычислительных, памяти, связи,

периферийных устройств), которую можно создать за минимальную стоимость.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

### **Практическое занятие 8.**

#### **Описания АРМ для САПР в Microsoft Visio**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

Практические навыки работы в программной среде Microsoft Visio при моделировании АРМ для САПР. Построить модель IDEF0 для САПР АРМ.

Построить модель диаграммы DFD для САПР АРМ.

Построить логическую сетевую модель для АРМ. Построить модель плана помещения АРМ (согласно СанПиН). Расставить необходимое оборудование.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

## **Второй семестр**

### **Практическое занятие 9.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

#### **Методы структурного синтеза в САПР**

Математическое обеспечение синтеза проектных решений. Выбор общей структуры САПР как проектируемой системы автоматического управления бытовой техникой «умного» дома. Построение структуры сети для автоматического управления бытовыми приборами. Выбор и описание вспомогательных локальных устройств. Выбор IDEF-методик и моделирование процессов информационной поддержки системы в программной среде.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

### **Практическое занятие 10.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

#### **CASE средства в САПР**

Унифицированный язык моделирования UML. Синтаксис и семантика основных объектов UML. Классы. Диаграммы использования. Диаграммы последовательностей. Кооперативные диаграммы. Диаграммы состояний. Диаграммы деятельности. Диаграммы компонентов. Разбор примеров.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

### **Практическое занятие 11.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

#### **CALS-технологии**

Основные определения и решаемые задачи. Стандарты CALS-технологии. Языки SGML, XML. STEP-технология. Язык Express. Разбор примеров.

Стандарты управления качеством промышленной продукции.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

### **Практическое занятие 12.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

#### **Разработка моделей бизнес-прецедентов и бизнес-объектов**

Уточнение диаграмм прецедентов, более детальное описание логики сценариев использования. Документирование проекта с точки зрения сценариев использования. Объекты, которые взаимодействуют в рамках сценария, и сообщения, которыми они обмениваются. Возвращаемые результаты, связанные с сообщениями. Основные элементы диаграммы. Порядок построения диаграммы.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

### **Практическое занятие 13.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

#### **САПР в радиоэлектронике**

Системные среды радиоэлектронных САПР и их особенности. Рассмотрение основных современных систем и инструментальных сред для технических объектов при автоматизированном проектировании. Обоснование современных тенденций развития САПР применительно к перспективам развития радиоэлектронике.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

### **Практическое занятие 14.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** технология проектного обучения.

#### **Системы автоматизированного проектирования: современные тенденции и перспективы развития.**

Современное состояние и эволюция развития САПР. Рассмотрение функциональных моделей «умного» дома на базе IDEF-методик. Описание моделирования процессов информационной поддержки подсистем АИС «умного» дома в программной среде САПР.

**Продолжительность практического занятия – 4 ч / 1 ч**

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

Не предусмотрено учебным планом.

### **4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов**

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Тема 1. Этапы жизненного цикла промышленных изделий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описание функциональной модели жизненного цикла информационной системы (ЖЦ ИС) предметной области в нотациях IDEF0 первого уровня и ее связь с бизнес-процессами, протекающими в системе.</li> <li>2. Композиция и декомпозиции IDEF0- модели.</li> <li>3. IDEF0-модели «как есть» и «как будет» с точки зрения автоматизированного проектирования технической системы.</li> <li>4. Понятие метода функционально-стоимостного анализа (ФСА) и его применение при стоимостных расчетах проектируемых систем.</li> <li>5. Применение в BP Win метрики стоимостного анализа, основанного на работах (Activity Based Costing, ABC) и свойствах, определяемых пользователем (User Defined Properties, UDP).</li> <li>6. Примеры возможности внесения собственных метрик – свойств, определенных самим пользователем UDP.</li> </ol>
2	Темы 2, 3. Понятие инженерного проектирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификации математических моделей САПР.</li> <li>2. Анализ требований к техническому обеспечению САПР.</li> <li>3. Связь математического обеспечения и технических компонентов и структур, необходимых в САПР.</li> <li>4. Свойства UDP-метрик, применяемых при IDEF3-моделировании.</li> </ol>
3	Темы 4, 5, 6. САПР – как сложная система	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципиальные отличия решений по безопасности различных производителей «умного дома».</li> <li>2. IDEF-методики, описывающие процессы функционирования общей системы безопасности «умного дома».</li> <li>3. Открытые и закрытые системы безопасности «умного дома», их преимущества и недостатки.</li> <li>4. Основное назначение контрольной панели в «умном доме».</li> <li>5. Реализация автоматизации нижнего уровня в «умном доме».</li> <li>6. Выбор концепции мультимедийных систем «умного дома», трудности выбора.</li> <li>7. Модели, применяемые при организации проектных работ в «умном доме».</li> <li>8. Применение Интернет-технологий при автоматизированном управлении в «умном доме».</li> </ol>
4	Тема 7. Стадии, этапы и процедуры проектирования САПР	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предъявляемые требования к информационному обеспечению САПР.</li> <li>2. Базы и банки данных САПР.</li> <li>3. Системы управления базами данных для САПР.</li> <li>4. Классификации языков проектирования лингвистического обеспечения ЛО САПР.</li> </ol>
5	Тема 8. Аналитические и имитационные математические модели САПР	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности применения аналитических и имитационных моделей САПР в технических системах.</li> <li>2. Основные компоненты CAE/ CAD/CAM/ PDM-систем. Синтаксический и семантический аспекты интеграции современных САПР.</li> <li>3. 4GL- описания в современных САПР.</li> </ol>

		4. Интероперабельность обработки данных в современных САПР.
6	Темы 9, 10. Методы структурного синтеза в САПР	1. Особенности каскадной модели автоматизации проектирования технической системы. 2. Особенности спиральной модели автоматизации проектирования технической системы. 3. Стоимостный расчет показателей проектирования по методологии ABC в программной среде BP win. 4. Основные документы спецификации проектов программных систем.
8	Темы 11, 12. . CASE средства в САПР	1. Особенности общей системы безопасности «умного дома» на базе CASE средств. 2. Основные виды интеллектуальных датчиков для «умного дома» на базе CASE средств. 3. Виды физических сред, используемые для связи с подсистемами и устройствами «умного дома» на базе CASE средств.
9	Темы 13, 14, 15. CALS-технологии	Примерная тематика реферата: 1. Интеграция CALS-технологии в существующие системы управления 2. Анализ отечественного рынка CALS-технологии 3. Анализ зарубежного рынка CALS-технологии
10	Темы 16, 17. Разработка моделей бизнес-прецедентов и бизнес-объектов	1. Объектно-ориентированный подход к анализу и проектированию ИС. 2. UML – унифицированный язык объектно-ориентированного моделирования ИС. 3. Диаграммы вариантов использования (модели прецедентов). 4. Диаграммы классов. 5. Диаграммы взаимодействия.
11	Тема 18. Системы автоматизированного проектирования в машиностроении	1. Сетевые решения САПР, применяемые в системах управления машиностроительной промышленности 2. САПР в нефтегазовой промышленности 3. САПР-системы в автомобильной промышленности
12	Тема 19. Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике	1. Организация взаимодействия с контроллерами в радиоэлектронных САПР. 2. Тенденции развития радиоэлектронных САПР. 3. Встроенные языки программирования в радиоэлектронных САПР.
13	Тема 20. Системы автоматизированного проектирования: современные тенденции и перспективы развития.	1. Распределенные САПР системы контроля энергопотребления 2. Распределенные САПР системы контроля потребления газа 3. Распределенные САПР системы контроля теплотребления

## 5. Указания по проведению контрольных работ

## **5.1. Требования к структуре**

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

## **5.2. Требования к содержанию**

5.2.1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

5.2.2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

5.2.3. Основная часть работы включает вопросы, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

5.2.4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5.2.5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

5.2.6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

5.2.7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

## **5.3. Требования к оформлению.**

Объем контрольной работы – 5...10 страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman). Контрольная работа должна быть также представлена в электронном виде.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Афонин, А.М. Проектирование экономических и технических систем: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова. - М.: Форум, 2015. - 416 с.

2. Белов, В.В. Проектирование информационных систем: Учебник / В.В. Белов. - М.: Академия, 2018. - 144 с.

3. Гаджинский, А.М. Проектирование товаропроводящих систем на основе логистики: Учебник / А.М. Гаджинский. - М.: Дашков и К, 2015. - 324 с.

4. Ганин, Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС-3D. Учебный курс / Н.Б. Ганин. - СПб.: Питер, 2015. - 576 с.

5. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем: технология автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум. Учебно-справочное пособие / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. - СПб.: Лань, 2018. - 156 с.

6. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем. Стандартизация: Учебное пособие / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. - СПб.: Лань, 2019. - 252 с.

**Дополнительная литература:**

1. Гома, Х. UML. Проектирование систем реального времени, распределенных и параллельных приложений / Х. Гома. - М.: ДМК, 2016. - 700 с.

2. Дыбская, В.В. Проектирование системы распределения в логистике: Монография / В.В. Дыбская. - М.: Инфра-М, 2019. - 277 с.

3. Зырянов, Ю.Т. Проектирование радиопередающих устройств для систем подвижной радиосвязи: Учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов. - СПб.: Лань, 2018. - 116 с.

4. Иванов, А.А. Проектирование систем автоматизированного машиностроения: Учебник / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2017. - 191 с.

5. Коваленко, В.В. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / В.В. Коваленко. - М.: Форум, 2015. - 976 с.

6. Конюх, В.Л. Проектирование автоматизир. систем производст.: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: Курс, 2018. - 64 с.

**Рекомендуемая литература:**

1. Конюхова, Е.А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры) / Е.А. Конюхова. - М.: Русайнс, 2018. - 224 с.

2. Коршак, А.А. Проектирование систем газораспределения: Учебное пособие / А.А. Коршак. - Рн/Д: Феникс, 2018. - 192 с.

3. Коршак, А.А. Проектирование систем газораспределения / А.А. Коршак. - РнД: Феникс, 2017. - 391 с.

4. Корячко, В.П. Проектирование IP-систем: Учебное пособие для вузов / В.П. Корячко, Ю.М. Цыцаркин, Е.Ю. Скоз. - М.: РиС, 2015. - 224 с.

5. Лозовецкий, В.В. Расчет и проектирование электрогидравлических систем и оборудования транспортно-технологических машин: Учебник / В.В. Лозовецкий, Е.Г. Комаров и др. - СПб.: Лань, 2017. - 420 с.

## **6. Перечень информационных технологий**

**Перечень программного обеспечения:**

MSOffice, Multisim, Solid Works, Visio.

**Информационные справочные системы:**

1. Электронные ресурсы образовательной среды «МГОТУ».

2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Системы и средства автоматизированного проектирования».