Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.07.2026 15:34:59
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

_____ /Е.В. Сафонов/

«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Графический интерфейс оператора»

Направление подготовки/специальность
27.03.04 Управление в технических системах

Профиль/специализация
«Электронные системы управления»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель  /К.С. Авдонин/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., проф.  /А.А. Радионов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 8
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 11
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 12
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 12
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 12
   - 4.2. Основная литература 12
   - 4.3. Дополнительная литература 12
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 12
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 12
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 12
5. Материально-техническое обеспечение 13
6. Методические рекомендации 13
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 13
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 13
7. Фонд оценочных средств 14
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 15
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 15
   - 7.3. Оценочные средства 16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины:

- формирование у студентов знаний общих принципов, методов и средств разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление с основными понятиями, относящимися к разработке графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления и систем ручного управления;
- изучение функциональных возможностей и ограничений человека, управляющего системой, психофизиологических закономерностей восприятия им информации;
- изучение объективных характеристик сигналов, поступающих человеку-оператору, и его реакций на них;
- изучение основных принципов создания графического интерфейса оператора систем, их разновидностей и классификации;
- ознакомление с существующими методами и алгоритмами компьютерной графики, применяемыми при создании графических интерфейсов оператора.

Планируемые результаты обучения:

По завершению курса студент будет способен производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления, используя стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде.

Обучение по дисциплине «Графический интерфейс оператора» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3. Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-3.3. Владеет методами и технологиями проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами в специализированных программных средствах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 (Б.1.2), «Элективные дисциплины (Б1.2.ЭД.)/ Элективные дисциплины 1 (Б1.2.ЭД.1.)».

Дисциплина связана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В **обязательной части** Блока 1 (Б.1.1):
- Инженерная компьютерная графика;
- Цифровая грамотность;
- Компьютерные технологии в управлении техническими системами;
- Высшая математика;
- Системы автоматизированного проектирования;
- Программирование и основы алгоритмизации.

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):
- Проектирование систем управления;
- Интерфейсы систем управления.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			5 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
3	**Промежуточная аттестация**	**экзамен**	экзамен
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

	Разделы/темы	Трудоемкость, час

/п	дисциплины	Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
	Раздел 1.						
1	**Тема 1.** Системы управления с человеком.		2				4
2	**Тема 2.** Анализаторы человека.		2				4
3	**Тема 3.** Сведения из теории информации и инженерной психологии.		2				4
4	**Тема 4.** Компьютерная графика как инструмент проектирования интерфейса. (Общая характеристика компьютерной графики и разновидности компьютерной графики).		2				6
5	**Тема 5.** Аффинные преобразования на плоскости.		2				4
6	**Тема 6.** Проектирование, растровые алгоритмы и основные алгоритмы вычислительной геометрии.		2				4
7	**Тема 7.** Закрашивание и удаление невидимых линий и поверхностей.		2				4
8	**Тема 8.** Удаление невидимых граней и геометрические сплайны.		2				4
9	**Тема 9.** Основы художественного конструирования технических изделий и графических интерфейсов.		2				6
10	**Лабораторная работа №1.** «Создание структурных схем				2		2

	систем управления в среде программного пакета Visio».						
11	**Лабораторная работа №2.** «Графические интерпретации операций над множествами в пакете Visio».				2		4
12	**Лабораторная работа №3.** «Создание плана помещения с использованием библиотеки пакета Visio».				2		4
13	**Лабораторная работа №4.** «Создание пульта управления человека-оператора в программной среде SCADA-системы Trace Mode».				2		4
14	**Лабораторная работа №5.** «Tkinter. Введение. Виджеты (1 часть)».				2		2
15	**Лабораторная работа №6.** «Tkinter. Виджеты (2 часть)».				2		4
16	**Лабораторная работа №7.** «Tkinter. Виджеты (3 часть)».				2		4
17	**Лабораторная работа №8.** «Tkinter. Виджеты (4 часть)».				2		4
18	**Лабораторная работа №9.** «Tkinter. Виджеты (5 часть)».				2		4
19	**Практическое занятие №1.** Защита лабораторной работы № 1.			2			2
20	**Практическое занятие №2.** Защита лабораторной работы № 2.			2			2
21	**Практическое занятие №3.** Защита лабораторной работы № 3.			2			2
22	**Практическое занятие №4.** Защита лабораторной работы № 4.			2			2

23	**Практическое занятие №5.** Защита лабораторной работы № 5.			2			2
24	**Практическое занятие №6.** Защита лабораторной работы № 6.			2			2
25	**Практическое занятие №7.** Защита лабораторной работы № 7.			2			2
26	**Практическое занятие №8.** Защита лабораторной работы № 8.			2			2
27	**Практическое занятие №9.** Защита лабораторной работы № 9.			2			2
	Итого	**144**	**18**	**18**	**18**		**90**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Графический интерфейс оператора

Тема 1. Системы управления с человеком.

- Человек-оператор в системах управления;
- Системы ручного управления;
- Системы автоматизированного управления;
- Проблемы эргономического подхода к проектированию систем с человеком-оператором;
- Упрощенная передаточная функция человека-оператора в режиме компенсаторного слежения;
- Реакции человека-оператора;
- Структура модели деятельности человека-оператора;
- Безошибочность работы человека-оператора и его влияние на точность системы управления;
- Надежность человека-оператора;
- Работоспособность человека-оператора;
- Помехоустойчивость человека-оператора;
- Оптимальная зона условий работоспособности человека-оператора.

Тема 2. Анализаторы человека.

- Характеристики анализаторов;

- Зрительный анализатор человека и его свойства;
- Звуковой анализатор человека;
- Закон Вебера – Фехнера.

Тема 3. Сведения из теории информации и инженерной психологии.

- Количество информации;
- Факторы, влияющие на переработку информации человеком;
- Применение теории информации в инженерной психологии;
- Способы борьбы с избытком и недостатком информации;
- Оценка полезности информации.

Тема 4. Компьютерная графика как инструмент проектирования интерфейса. (Общая характеристика компьютерной графики и разновидности компьютерной графики).

Общая характеристика компьютерной графики.

- От наскальных рисунков – к компьютерной анимации;
- Классификация проблем, связанных с графическими изображениями;
- Направления развития и улучшения компьютерной графики.

Разновидности компьютерной графики.

- Растровая графика;
- Векторная графика;
- Фрактальная графика;
- Цветовые модели и режимы;
- Форматы графических файлов.

Тема 5. Аффинные преобразования на плоскости.

- Вращение;
- Растяжение (сжатие);
- Отражение;
- Перенос (сдвиг);
- Однородные координаты точки;
- Представление преобразований на плоскости с помощью матриц 3-го порядка;
- Преобразования в трехмерном пространстве;
- Примеры преобразований.

Тема 6. Проектирование, растровые алгоритмы и основные алгоритмы вычислительной геометрии.

Проектирование.

- Виды проектирования;
- Ортографические проекции;
- Аксонометрические проекции;
- Косоугольные проекции;
- Центральные (перспективные) проекции.

Растровые алгоритмы.

- Понятие связности;
- Растровое представление отрезка. Алгоритм Брезенхейма.

Основные алгоритмы вычислительной геометрии.

- Отсечение отрезка. Алгоритм Сазерленда – Коэна;
- Алгоритм определения принадлежности точки многоугольнику;
- Закраска области, заданной цветом границы.

Тема 7. Закрашивание и удаление невидимых линий и поверхностей.

Закрашивание.

- Функция закрашивания;
- Метод постоянного закрашивания;
- Закрашивание методом Гуро;
- Закрашивание методом Фонга.

Удаление невидимых линий и поверхностей.

- Построение графика функции двух переменных;
- Отсечение нелицевых граней;
- Алгоритм Робертса;
- Алгоритм Аппеля. Количественная невидимость.

Тема 8. Удаление невидимых граней и геометрические сплайны.

Удаление невидимых граней.

- Метод трассировки лучей;
- Метод z-буфера;
- Алгоритмы упорядочения;
- Метод построчного сканирования;
- Алгоритм Варнака.

Геометрические сплайны.

- Сплайн-функции. Случай одной переменной;

- Сплайновые кривые;
- Сглаживающие кривые. Кривая Безье;
- Сплайновые поверхности.

Тема 9. Основы художественного конструирования технических изделий и графических интерфейсов.

- Развитие технической эстетики и художественного конструирования в России и за рубежом;
- Дизайн и его цели;
- Основные принципы технической эстетики;
- Эргономика и ее проблемы;
- Принципы и закономерности художественного конструирования;
- Композиция как средство выражения художественных качеств форм;
- Средства гармонизации формы промышленных объектов;
- Практические рекомендации по проектированию графических интерфейсов программных средств (Технология «живого» интерфейса, основные принципы построения интерфейсов);
- Примеры проектирования графических интерфейсов оператора.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

- **Практическое занятие №1.** Защита лабораторной работы № 1.
- **Практическое занятие №2.** Защита лабораторной работы № 2.
- **Практическое занятие №3.** Защита лабораторной работы № 3.
- **Практическое занятие №4.** Защита лабораторной работы № 4.
- **Практическое занятие №5.** Защита лабораторной работы № 5.
- **Практическое занятие №6.** Защита лабораторной работы № 6.
- **Практическое занятие №7.** Защита лабораторной работы № 7.
- **Практическое занятие №8.** Защита лабораторной работы № 8.
- **Практическое занятие №9.** Защита лабораторной работы № 9.

3.4.2. Лабораторные занятия

- **Лабораторная работа №1.** «Создание структурных схем систем управления в среде программного пакета Visio».
- **Лабораторная работа №2.** «Графические интерпретации операций над множествами в пакете Visio».
- **Лабораторная работа №3.** «Создание плана помещения с использованием библиотеки пакета Visio».

- **Лабораторная работа №4.** «Создание пульта управления человека-оператора в программной среде SCADA-системы Trace Mode».
- **Лабораторная работа №5.** «Tkinter. Введение. Виджеты (1 часть)».
- **Лабораторная работа №6.** «Tkinter. Виджеты (2 часть)».
- **Лабораторная работа №7.** «Tkinter. Виджеты (3 часть)».
- **Лабораторная работа №8.** «Tkinter. Виджеты (4 часть)».
- **Лабораторная работа №9.** «Tkinter. Виджеты (5 часть)».

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

4.2 Основная литература

1. Кириличев Б.В. «Графический интерфейс оператора: Учебное пособие.» Гриф УМО АМ. – М.: МГИУ, 2012. – 198 с. ISBN 978-5-2760-2142-3.

4.3 Дополнительная литература

1. Шульдова С. Г. «Компьютерная графика: учебное пособие» https://e.lanbook.com/book/154207

2. Григорьева И.В. «Компьютерная графика» https://e.lanbook.com/book/64224

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Авдонин К.С. "Графический интерфейс оператора" https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10145

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Visio.
2. SCADA Trace mode
3. SolidWorks
4. Inkscape

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://docs.python.org/3/library/tkinter.html

5. Материально-техническое обеспечение

Для лекционных занятий: аудитории кафедры «Автоматика и управление» с проектором и экраном: ав2603.

Для лабораторных работ: компьютеризированные лабораторные классы кафедры «Автоматика и управление»: ав2507, ав2614.

Для самостоятельной работы обучающихся: компьютеризированные лабораторные классы кафедры «Автоматика и управление»: ав2507, ав2614.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основное внимание при преподавании дисциплины «Графический интерфейс оператора» следует уделять изучению возможностей и ограничений человека-оператора по восприятию информации в графическом виде, объективной оценке его деятельности, а также применению принципов композиции и технической эстетики, методов и алгоритмов компьютерной графики при создании графических интерфейсов. Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- электронные образовательные ресурсы, учебники, тексты лекций с иллюстрациями и анимацией, промежуточное и итоговое тестировании;
- векторный графический редактор MS Visio;
- программный пакет SCADA Trace mode;
- программный пакет Spyder;

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Аудиторная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации управления жизненным циклом изделия, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к промежуточному и итоговому тестированию.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы.

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, зачёт.

Обучение по дисциплине «Графический интерфейс оператора» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-3. Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-3.3. Владеет методами и технологиями проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами в специализированных программных средствах.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и в дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает прохождение промежуточных тестирований по разделам дисциплины и защиту лабораторных работ. Промежуточные тестирования размещены в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Примеры вопросов тестирования представлены ниже. Отчеты по лабораторным работам размещаются студентами в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Для подготовки к тестированию студент использует лекционный материал.

Результаты текущего контроля могут быть использованы при промежуточной аттестации.

Примеры вопросов тестирования (часть):

Вопрос №1
Какие основные цвета используются в модели RGB?

- Белый, черный, серый
- Красный, зеленый, синий +
- Малиновый, голубой, желтый
- Малиновый, голубой, желтый, черный
- Красный, синий, желтый
- Красный, зеленый, синий, черный

Вопрос №2
Какие основные цвета используются в модели CMYK?

- Белый, черный, серый
- Красный, зеленый, синий
- Малиновый, голубой, желтый
- Малиновый, голубой, желтый, черный +
- Красный, синий, желтый
- Красный, зеленый, синий, черный

Вопрос №3
Выберите правильное определение: Цветовая палитра — это...

- Набор основных цветов в цветовой модели
- Массив, в котором каждому значению цвета отводится 1 бит памяти
- Массив, в котором каждому возможному значению пикселя соответствует значение цвета +
- Совокупность всех возможных цветов для данного монитора
- Понятие, относящееся к живописи, а не к компьютерной графике

Вопрос №4

Каков диапазон значений для компонент цвета, если для хранения каждой из компонент цвета предусмотрено n бит памяти?

- $[0, \quad 2^{n-1}]$
- $[0 \quad , \quad 1]$
- $[0, \quad 2^{n}-1]$ +
- $[0 \quad , \quad 3n]$
- $[0, \quad 2^{n}]$

Вопрос №5

Можно ли перейти от модели RGB к модели CMY и если можно, то как?

- Модель RGB добавить к белому
- Нельзя
- Модель RGB добавить к черному
- Модель RGB вычесть из белого +
- Модель RGB вычесть из черного

7.3.2. Примеры вопросов для защиты лабораторных работ

1. Какие рабочие панели открыты при запуске программы. Как подключить новую панель?
2. Что подразумевается под рабочим листом и под Страницей (Page). Чем они отличаются друг от друга?
3. Какие действия необходимо сделать, чтобы рабочий лист имел формат А3 и горизонтально выводился на печать на листе А4?
4. Какими свойствами обладает изменяемый объект? Привести примеры изменяемых объектов.
5. Что такое алгоритм, блок-схема алгоритма. Какими свойствами обладает алгоритм?
6. Что такое соединитель. Для чего он необходим и где применяется?
7. Как осуществляется подпись объектов в Visio?
8. Что понимается под множеством в Visio?

9. Какие действия необходимо произвести над объектами, чтобы над ними можно было осуществлять логические операции?
10. Запишите логические выражения для операций Combine и Fragment.
11. Какие инструменты были применены при создании простой модели?
12. За что отвечает параметр виджета Button: command?
13. За что отвечает параметр виджета Button: compund?
14. За что отвечает параметр виджета Button: cursor?
15. За что отвечает параметр виджета Button: image?
16. За что отвечает параметр виджета Button: pading?
17. За что отвечает параметр виджета Button: state?
18. За что отвечает параметр виджета Button: text?
19. За что отвечает параметр виджета Button: textvariable?
20. За что отвечает параметр виджета Button: underline?
21. За что отвечает параметр виджета Button: width?

7.3.3. Примеры вопросов для промежуточной аттестации

1. Проблемы получения и переработки информации в системах с человеком
2. Энтропийные оценки количества информации. Формула Шеннона
3. Динамические характеристики переработки информации Ч-О
4. Человек-оператор как звено системы управления (СУ)
5. Режим слежения с преследованием
6. Режим слежения с компенсацией
7. Блок-схема ручного управления динамическим объектом
8. Быстродействие СУ с учетом человеческого фактора
9. Квазилинейная передаточная функция человека-оператора
10. Сенсорный вход Ч-О
11. Переработка информации Ч-О
12. Моторный выход Ч-О
13. Виды реакций Ч-О
14. Точность Ч-О и ее влияние на точность СУ
15. Алгоритм анализа и контроля ошибок Ч-О
16. Способы повышения точности Ч-О
17. Надежность, работоспособность, помехоустойчивость и другие характеристики Ч-О
18. Способы повышения надежности Ч-О
19. Универсальные характеристики анализаторов человека
20. Зрительный анализатор человека и его характеристики
21. Особенности цветового восприятия человека
22. Краткая характеристика других анализаторов человека (кроме зрительного)
23. Основные принципы и закономерности промышленного дизайна

24. Композиция в системах с человеком, ее основные виды
25. Основные принципы композиции при проектировании СУ с человеком
26. Средства гармонизации формы при проектировании СУ с человеком
27. Технология «живого интерфейса»
28. Основные принципы проектирования графических интерфейсов
29. Золотое сечение. Кошелек Миллера. Бритва Оккама. Разумное заимствование
30. Примеры современных SCADA-систем для создания интерфейсов оператора
31. Классификация проблем обработки информации, связанной с монитором
32. Содержание проблемы распознавания изображений
33. Содержание проблемы обработки изображений
34. Содержание проблемы компьютерной графики
35. Направления развития компьютерной графики
36. Растровая графика. Преимущества и недостатки
37. Основные понятия и определения. Разрешение. Глубина цвета. Цветовая палитра
38. Векторная графика. Преимущества и недостатки
39. Типы изображений. Черно-белые штриховые изображения
40. Типы изображений. Градации серого цвета (Grayscale)
41. Типы изображений. Индексированный цвет (Indexed Color)
42. Цветовая модель RGB. Режим True Color
43. Цветовые модели CMY и CMYK, HSB и HSV
44. Графические форматы. Характеристики форматов BMP, PCX, TIFF, JPEG, GIF, PNG, PSD
45. Видеопамять. Понятие видеостраницы
46. Аффинные преобразования на плоскости. Однородные координаты. Поворот, масштабирование. Матрицы преобразований
47. Аффинные преобразования на плоскости. Пример описания сложного преобразования на плоскости
48. Аффинные преобразования на плоскости. Отражение, сдвиг. Матрицы преобразований
49. Аффинные преобразования в пространстве. Поворот, масштабирование. Матрицы преобразований
50. Аффинные преобразования в пространстве. Пример описания сложного преобразования в пространстве
51. Классификация видов проектирования. Параллельные и центральные проекции
52. Параллельное проектирование. Ортографическая проекция. Косоугольные проекции
53. Параллельное проектирование Аксонометрические проекции
54. Перспективные проекции
55. Параметрическое задание перспективной проекции
56. Понятие точки схода

57. Растровые алгоритмы. Понятие связности
58. Растровое представление отрезка. Алгоритм Брезенхейма
59. Отсечение отрезка. Алгоритм Сазерленда-Коэна
60. Алгоритм определения принадлежности точки многоугольнику
61. Алгоритм закраски области, заданной цветом границы
62. Удаление невидимых линий и поверхностей. Отсечение не лицевых граней
63. Удаление невидимых линий. Алгоритм Робертса
64. Удаление невидимых линий. Алгоритм Аппеля
65. Удаление невидимых граней. Метод буфера глубины
66. Алгоритм упорядочения: сортировка по глубине
67. Алгоритм упорядочения: двоичное разбиение пространства
68. Удаление невидимых линий и поверхностей. Алгоритм Варнака
69. Физические основы закрашивания. Функция закрашивания
70. Алгоритм закраски по методу Гуро
71. Алгоритм закраски по методу Фонга
72. Геометрические сплайны. Сплайн-функции в случае одной переменной
73. Сглаживающие кривые. Кривая Безье
74. Сплайновые поверхности