

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 07.10.2023 16:05:28  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5673742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан  
факультета машиностроения



/Е.В. Сафонов/

«07» октября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Графический интерфейс оператора»**

Направление подготовки

**27.03.04 Управление в технических системах**

Образовательная программа (профиль подготовки)

**«Электронные системы управления»**

Квалификация (степень) выпускника:

**Бакалавр**


Форма обучения:

**Очная**

Москва 2021

Программа дисциплины «Графический интерфейс оператора» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю подготовки «Электронные системы управления».

Программу составил:

  
Б.В. Кириличев – к.т.н., доцент кафедры «Автоматика и управление»

Программа дисциплины «Графический интерфейс оператора» по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и профилю подготовки «Электронные системы управления» утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

«31» 8 2021 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой



А.В. Кузнецов

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.04 «Управление в технических системах»** по профилю подготовки «Электронные системы управления».

  
/А.В. Кузнецов/  
«31» 8 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения.

Председатель комиссии  / А.Н. Васильев /  
«06» 09 2021 г. Протокол: № 9-21

Присвоен регистрационный номер:

27.03.04.01/01.2021.44



# 1. Цели и задачи освоения дисциплины

## 1.1. Цели дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Графический интерфейс оператора» следует отнести:

- формирование у студентов знаний общих принципов, методов и средств разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

## 1.2. 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.

# 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Графический интерфейс оператора» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части (Б.1.2) базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата. Она связана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части Блока 1 (Б.1.1):*

- Математика;
- Инженерная компьютерная графика;
- Теория автоматического управления;
- Программирование и основы алгоритмизации.

*В вариативной части Блока 1 (Б.1.2):*

- Основы управления и автоматики;
- Технические средства автоматизации и управления;
- Проектирование систем управления.

*В дисциплинах по выбору Блока 1 (Б.1.3):*

- Интерфейсы систем управления.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине. Обучающийся должен  |
|-----------------|--|--|
| ПК-3            | Способен к разработке проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления;</li> <li>- функциональные возможности и ограничения человека, управляющего системой, психофизиологические закономерности восприятия им информации;</li> <li>- существующие методы и алгоритмы компьютерной графики, применяемые при создании графических интерфейсов оператора.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;</li> <li>- выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде;</li> <li>- применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики.</li> </ul> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 54 часа аудиторных занятий, 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Графический интерфейс оператора» изучаются на третьем курсе. В пятом семестре выделяется 18 часов лекций и 36 часов лабораторных работ.

**Пятый семестр:** лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Графический интерфейс оператора» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

## **Содержание разделов дисциплины**

### **Пятый семестр**

#### **Введение**

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные положения, понятия и определения. Аппаратные средства реализации интерфейсов: мониторы, табло, коналогии, мнемосхемы.

#### **Системы управления с человеком**

Человек-оператор (Ч-О) в контуре управления. Системы ручного управления. Автоматизированные системы управления. Проектирование систем с Ч-О. Эргономические аспекты проблемы. Режимы слежения: с компенсацией и с преследованием. Упрощенная передаточная функция Ч-О в режиме компенсаторного слежения. Виды реакций Ч-О. Структура модели деятельности Ч-О. Характеристики Ч-О: надежность, работоспособность, помехоустойчивость и вероятность безошибочной работы Ч-О. Оптимальная зона условий работоспособности человека-оператора.

#### **Анализаторы человека**

Характеристики анализаторов. Зрительный анализатор человека и его свойства. Поле зрения, аккомодация, адаптация, конвергенция, острота, длительность остаточного образа, стереоскопичность, цветовой диапазон. Мнимые эффекты зрения. Характеристики зрительного анализатора человека: тон, насыщенность и яркость. Особенности цветового восприятия. Воздействие цвета на психологию человека. Звуковой анализатор человека и его сравнительные характеристики. Закон Вебера-Фехнера.

#### **Сведения из теории информации и инженерной психологии**

Количество информации. Скорость поступления информации и его пропускная способность. Факторы, влияющие на переработку информации человеком. Применение теории информации в инженерной психологии. Информационные оценки восприятия и памяти. Модели работы Ч-О как канала связи. Способы борьбы с избытком и недостатком информации. Оценка полезности информации.

#### **Компьютерная графика как инструмент проектирования интерфейса**

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.

#### **Аффинные преобразования**

Вращение. Растяжение (сжатие). Отражение. Перенос (сдвиг). Однородные координаты точки. Представление преобразований на плоскости с помощью матриц 3-го

порядка. Преобразования в 3-мерном пространстве и их описание с помощью матриц 4-го порядка. Примеры преобразований

### **Проектирование**

Виды проектирования. Параллельное проектирование. Ортографические проекции. Аксонометрические проекции. Косоугольные проекции. Центральные (перспективные) проекции. Точки схода.

### **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.

### **Закрашивание (рендеринг)**

Функция закрашивания. Учет диффузного отражения света от идеального рассеивателя, от других объектов сцены, учет расстояния до источника и зеркального отражения по Фонгу. Метод постоянного закрашивания. Закрашивание методом Гуро (*Gouraud*). Закрашивание методом Фонга (*Phong*).

### **Удаление невидимых линий и поверхностей**

Отсечение нелицевых граней. Алгоритм Робертса. Алгоритм Аппеля. Количественная невидимость. Метод трассировки лучей. Метод буфера глубины. Алгоритмы упорядочения. Метод построчного сканирования. Алгоритм Варнака.

### **Геометрические сплайны**

Сплайн-функции. Случай одной переменной. Сплайновые кривые. Сглаживающие кривые. Кривая Безье. Сплайновые поверхности.

### **Основы художественного конструирования технических изделий и графических интерфейсов**

Развитие технической эстетики и художественного конструирования в России и за рубежом. Цели дизайна. 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**

Практические рекомендации по проектированию графических интерфейсов программных средств. Технология «живого» интерфейса. Основные принципы построения интерфейсов. Примеры проектирования графических интерфейсов оператора.

## **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Графический интерфейс оператора» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- выполнение лабораторных работ в лабораториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса;
- индивидуальное обсуждение и защита выполняемых этапов курсового проекта;
- проведение интерактивных занятий по подготовке к компьютерному тестированию с использованием программного комплекса «ТестСтудио», разработанного под руководством Б.В.Кириличева на кафедре «Автоматика и управление» (ранее – «Автоматика, информатика и системы управления», затем – «Научно-образовательный центр киберфизических систем»);
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного компьютерного тестирования с использованием программного комплекса «ТестСтудио» кафедры «Автоматика и управление».

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Графический интерфейс оператора» и в целом по дисциплине составляет около 40% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 30 % от объема аудиторных занятий.

#### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения используются следующие оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, оценочные формы самостоятельной работы студентов:

##### **В пятом семестре**

- индивидуальный опрос студентов;
- защита лабораторных работ;
- компьютерное тестирование по материалам лекций и лабораторных работ в режиме промежуточного контроля с элементами подсказки и обучения;
- компьютерное тестирование по материалам лекций в режиме итогового контроля;
- зачет по материалам пятого семестра.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы, включенные в тесты достижений открытой формы, используемые программным комплексом «ТестСтудио».



## 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать  |
|-----------------|--|
| ПК-3            | Способен к разработке проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами |

В процессе освоения образовательной программы данная компетенция, в том числе ее отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| Показатель  | Критерии оценивания   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|   | 2   | 3   | 4  | 5   |
| <b>знать:</b><br>- методы и средства разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления;<br>- функциональные возможности и ограничения человека, управляющего системой, психофизиологические закономерности восприятия информации;<br>- существующие методы и алгоритмы компьютерной графики, применяемые при создании графических | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов и средств разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления; функциональных возможностей и ограничений человека, управляющего системой, психофизиологических закономерностей восприятия информации; существующих методов и | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов и средств разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления; функциональных возможностей и ограничений человека, управляющего системой, психофизиологических закономерностей восприятия информации; существующих методов и алгоритмов | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов и средств разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления; функциональных возможностей и ограничений человека, управляющего системой, психофизиологических закономерностей восприятия информации; существующих методов и алгоритмов | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов и средств разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления; функциональных возможностей и ограничений человека, управляющего системой, психофизиологических закономерностей восприятия информации; |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| интерфейсов оператора.  | алгоритмов компьютерной графики, применяемых при создании графических интерфейсов оператора.  | компьютерной графики, применяемых при создании графических интерфейсов оператора. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.   | компьютерной графики, применяемых при создании графических интерфейсов оператора. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.  | существующих методов и алгоритмов компьютерной графики, применяемых при создании графических интерфейсов оператора; свободно оперирует приобретенными знаниями.   |
| <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;</li> <li>- выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде;</li> <li>- применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления.</li> </ul> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;</li> <li>выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде;</li> <li>применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления.</li> </ul> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: производит ь расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде;</li> <li>применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления.</li> </ul> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: производит ь расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде;</li> <li>применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления.</li> </ul> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: производи ть расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде;</li> <li>применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления.</li> </ul> <p>Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p> |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  |  | оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.  |   |  |
| <b>владеть:</b> навыкам и по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики. | Обучающийся в недостаточной степени владеет навыками по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет навыками по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет навыками по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

### Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

#### Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю), методом экспертной оценки.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Графический интерфейс оператора» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, прошли итоговое компьютерное тестирование).

| Шкала оценивания | Описание  |
|------------------|---|
| Зачтено          | Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. 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.  |
| Не зачтено | Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, или 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. |

Фонд оценочных средств представлен в приложении 2 к рабочей программе.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) 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.

### **б) дополнительная литература:**

1. Шикин Е.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Полигональные модели. – М.: «Диалог-МИФИ», 2000. – 464 с.

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru/ebooks/> в разделе «Библиотека».

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1) Компьютерные классы кафедры «Автоматика и управление»: ауд. 2614ав, 2507ав.

Оборудование и аппаратура: проектор, ноутбук, материалы в электронном виде для лекций и лабораторных работ.

Программное обеспечение: программные пакеты: Visio, Trace Mode, Solid Works.

2) Библиотека с читальным залом, книжный фонд которой составляет специализированная методическая и учебная литература, журналы.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

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.

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

Внеаудиторная 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.

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.

**Вопросы, выносимые на самостоятельную работу (ПК-6)**

**Семестр 5**

- Программный пакет Visio. Структура, основные характеристики, возможности и области применения (с использованием справочной системы пакета).

- Программный пакет Trace Mode. Структура, основные характеристики, возможности и области применения (с использованием справочной системы пакета).

- Программный пакет Solid Works. Структура, основные характеристики, возможности и области применения (с использованием справочной системы пакета).

**10. Методические рекомендации для преподавателя**

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, компьютерное тестирование в среде ТестСтудии в режиме обучения.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, тексты лекций с иллюстрациями и анимацией, информационные ресурсы Интернета;
- векторный графический редактор MS Visio;
- программный пакет SCADA Trace Mode;
- программный пакет Solid Works.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **27.03.04 «Управление в технических системах»**, образовательная программа (профиль) **«Электронные системы управления»**.

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

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах  
ОП (профиль): «Электронные системы управления»  
Форма обучения: очная  
Вид профессиональной деятельности:  
производственно-технологическая, организационно-управленческая

Кафедра «Автоматика и управление»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Графический интерфейс оператора**

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:  
вариант экзаменационного билета  
перечень вопросов для экзамена  
образцы вопросов из фонда тестовых заданий  
перечень вопросов на экзамен  
перечень лабораторных работ

**Составители:**

доцент, к.т.н. Кириличев Б.В.

Москва, 2021 год

### Графический интерфейс оператора

| Компетенции |  | Перечень компонентов  | Технология формирования компетенций                             | Форма оценочного средства** | Степени уровней освоения компетенций  |
|-------------|--|---|---|-----------------------------|---|
| Индекс      | Формулировка   |   |   |                             |   |
| <b>ПК-3</b> | Способен к разработке проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами | <p><b>Знать:</b><br/>методы и средства разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления;<br/>- функциональные возможности и ограничения человека, управляющего системой, психофизиологические закономерности восприятия информации;<br/>- существующие методы и алгоритмы компьютерной графики, применяемые при создании графических интерфейсов оператора.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;<br/>- выбирать стандартные средства и алгоритмы</p> | лекция, самостоятельная работа, семинары и практические занятия | Т, УО, ЛР                   | <p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p> |



|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|  |  | <p>отображения информации в графическом виде;<br/>- применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления.<br/><b>Владеть:</b><br/>навыками по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики.</p> |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|

**Перечень оценочных средств по дисциплине**

**«Графический интерфейс оператора»**

| № ОС | Наименование оценочного средства    | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в ФОС    |
|------|-------------------------------------|---|--|
| 1    | Устный опрос/<br>собеседование (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины       |
| 2    | Тест (Т)                            | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.  | Фонд тестовых заданий                      |
| 3    | Лабораторные работы<br>(ЛР)         | Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов  | Перечень лабораторных работ и их оснащение |

## Вариант экзаменационного билета

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

Факультет машиностроения, кафедра «Автоматика и управление»  
Дисциплина «Графический интерфейс оператора»  
Образовательная программа 27.03.04  
Управление в технических системах,  
ОП Электронные системы управления  
Курс 3, семестр 5

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Человек-оператор как звено системы управления.
2. Аффинные преобразования на плоскости. Однородные координаты. Поворот, масштабирование. Матрицы преобразований.
3. Практические рекомендации по проектированию ГИО. Принцип бритвы Оккама

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Автоматика и управление» Протокол № \_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 2021 г. Зав. кафедрой к.т.н., доцент Кузнецов А.В.

### Перечень вопросов к экзамену

| Текст вопроса  | Код компетенции |
|--|-----------------|
| Проблемы получения и переработки информации в системах с человеком | ПК-3            |
| Энтропийные оценки количества информации. Формула Шеннона          | ПК-3            |
| Динамические характеристики переработки информации Ч-О             | ПК-3            |
| Человек-оператор как звено системы управления (СУ)                 | ПК-3            |
| Режим слежения с преследованием                                    | ПК-3            |
| Режим слежения с компенсацией                                      | ПК-3            |
| Блок-схема ручного управления динамическим объектом                | ПК-3            |
| Быстродействие СУ с учетом человеческого фактора                   | ПК-3            |

|   |      |
|---|------|
| Квазилинейная передаточная функция человека-оператора                         | ПК-3 |
| Сенсорный вход Ч-О  | ПК-3 |
| Переработка информации Ч-О  | ПК-3 |
| Моторный выход Ч-О  | ПК-3 |
| Виды реакций Ч-О  | ПК-3 |
| Точность Ч-О и ее влияние на точность СУ                                      | ПК-3 |
| Алгоритм анализа и контроля ошибок Ч-О  | ПК-3 |
| Способы повышения точности Ч-О  | ПК-3 |
| Надежность, работоспособность, помехоустойчивость и другие характеристики Ч-О | ПК-3 |
| Способы повышения надежности Ч-О  | ПК-3 |
| Универсальные характеристики анализаторов человека                            | ПК-3 |
| Зрительный анализатор человека и его характеристики                           | ПК-3 |
| Особенности цветового восприятия человека                                     | ПК-3 |
| Краткая характеристика других анализаторов человека (кроме зрительного)       | ПК-3 |
| Основные принципы и закономерности промышленного дизайна                      | ПК-3 |
| Композиция в системах с человеком, ее основные виды                           | ПК-3 |
| Основные принципы композиции при проектировании СУ с человеком                | ПК-3 |
| Средства гармонизации формы при проектировании СУ с человеком                 | ПК-3 |
| Технология «живого интерфейса»  | ПК-3 |
| Основные принципы проектирования графических интерфейсов                      | ПК-3 |
| Золотое сечение. Кошелек Миллера. Бритва Оккама. Разумное заимствование       | ПК-3 |
| Примеры современных SCADA-систем для создания интерфейсов оператора           | ПК-3 |
| Классификация проблем обработки информации, связанной с монитором             | ПК-3 |
| Содержание проблемы распознавания изображений                                 | ПК-3 |
| Содержание проблемы обработки изображений                                     | ПК-3 |
| Содержание проблемы компьютерной графики                                      | ПК-3 |
| Направления развития компьютерной графики                                     | ПК-3 |

|   |      |
|---|------|
| Растровая графика. Преимущества и недостатки  | ПК-3 |
| Основные понятия и определения. Разрешение. Глубина цвета. Цветовая палитра                                   | ПК-3 |
| Векторная графика. Преимущества и недостатки  | ПК-3 |
| Типы изображений. Черно-белые штриховые изображения   | ПК-3 |
| Типы изображений. Градации серого цвета (Grayscale)   | ПК-3 |
| Типы изображений. Индексированный цвет (Indexed Color)  | ПК-3 |
| Цветовая модель RGB. Режим True Color   | ПК-3 |
| Цветовые модели CMY и CMYK, HSB и HSV   | ПК-3 |
| Графические форматы. Характеристики форматов BMP, PCX, TIFF, JPEG, GIF, PNG, PSD                              | ПК-3 |
| Видеопамять. Понятие видеостраницы  | ПК-3 |
| Аффинные преобразования на плоскости. Однородные координаты. Поворот, масштабирование. Матрицы преобразований | ПК-3 |
| Аффинные преобразования на плоскости. Пример описания сложного преобразования на плоскости                    | ПК-3 |
| Аффинные преобразования на плоскости. Отражение, сдвиг. Матрицы преобразований                                | ПК-3 |
| Аффинные преобразования в пространстве. Поворот, масштабирование. Матрицы преобразований                      | ПК-3 |
| Аффинные преобразования в пространстве. Пример описания сложного преобразования в пространстве                | ПК-3 |
| Классификация видов проектирования. Параллельные и центральные проекции                                       | ПК-3 |
| Параллельное проектирование. Ортографическая проекция. Косоугольные проекции                                  | ПК-3 |
| Параллельное проектирование Аксонометрические проекции  | ПК-3 |
| Перспективные проекции  | ПК-3 |
| Параметрическое задание перспективной проекции  | ПК-3 |
| Понятие точки схода   | ПК-3 |
| Растровые алгоритмы. Понятие связности  | ПК-3 |
| Растровое представление отрезка. Алгоритм Брезенхейма   | ПК-3 |
| Отсечение отрезка. Алгоритм Сазерленда-Козна  | ПК-3 |
| Алгоритм определения принадлежности точки многоугольнику  | ПК-3 |
| Алгоритм закраски области, заданной цветом границы  | ПК-3 |

|   |      |
|---|------|
| Удаление невидимых линий и поверхностей. Отсечение не лицевых граней        | ПК-3 |
| Удаление невидимых линий. Алгоритм Робертса                                 | ПК-3 |
| Удаление невидимых линий. Алгоритм Аппеля                                   | ПК-3 |
| Удаление невидимых граней. Метод буфера глубины                             | ПК-3 |
| Алгоритм упорядочения: сортировка по глубине                                | ПК-3 |
| Алгоритм упорядочения: двоичное разбиение пространства                      | ПК-3 |
| Удаление невидимых линий и поверхностей. Алгоритм Варнака                   | ПК-3 |
| Физические основы закрашивания. Функция закрашивания                        | ПК-3 |
| Алгоритм закрашки по методу Гуро  | ПК-3 |
| Алгоритм закрашки по методу Фонга   | ПК-3 |
| Геометрические сплайны. Сплайн-функции в случае одной переменной            | ПК-3 |
| Сглаживающие кривые. Кривая Безье   | ПК-3 |
| Сплайновые поверхности  | ПК-3 |
| Графический пакет Solid Works. Основные характеристики и области применения | ПК-3 |

### Образцы вопросов из фонда тестовых заданий (ПК-3)

| № п/п | Текст вопроса  | Варианты ответов   |
|-------|--|--|
| 1     | Какое из выражений представляет собой квазилинейную передаточную функцию человека-оператора (по МакРуэ и Крендэллу)? | $W(s) = ke^{-s\tau}$   |
|       |  | $W(s) = \frac{k_1(T_1s + 1)}{T_2s + 1}$                      |
|       |  | $W(s) = \frac{k_1e^{-s\tau}}{T_2s + 1}$                      |
|       |  | $W(s) = \frac{ke^{-\tau s}(T_1s + 1)}{(T_2s + 1)(T_3s + 1)}$ |
|       |  | $W(s) = \frac{k_1(T_1s + 1)}{(T_2s + 1)(T_3s + 1)}$          |
| 2     | Какова пропускная способность человека, работающего в режиме канала с долговременной памятью?                        | Сотни бит/сек  |
|       |  | Десятки байт/сек   |
|       |  | Десятые и сотые доли бит/сек                                 |
|       |  | Десятки бит/сек  |
|       |  | Единицы бит/сек  |
| 3     | Выберите правильно названные реакции человека-оператора  | Латентная, сенсорная, моторная                               |
|       |  | Тактильная, слуховая, зрительная                             |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | Сенсомоторная, слежения, дизъюнктивная  |
|   |  | Мотосенсорная, конъюнктивная, двигательная  |
|   |  | Предшествования, мускульная, сенсорная  |
| 4 | В какой из систем управления человек-оператор находится в прямой цепи?   | В системе автоматического управления (САУ)  |
|   |  | В автоматизированной системе управления (АСУ)   |
|   |  | В организационной системе   |
|   |  | В системе ручного управления  |
|   |  | В многоуровневой иерархической системе  |
| 5 | Какие основные цвета используются в модели RGB?  | Белый, черный, серый  |
|   |  | Красный, зеленый, синий   |
|   |  | Малиновый, голубой, желтый  |
|   |  | Малиновый, голубой, желтый, черный  |
|   |  | Красный, синий, желтый  |
| 6 | Вы не забыли, какое название носит алгоритм удаления невидимых линий и поверхностей, в котором использовано это понятие: QI? | Робертса  |
|   |  | Аппеля  |
|   |  | z-буфера  |
|   |  | Упорядочения  |
|   |  | Двоичного разбиения пространства  |
| 7 | Какие модели каналов связи используются как модели человека-оператора?   | 1) Нормальный канал; 2) Канал с белым шумом; 3) Канал с цветным шумом.  |
|   |  | 1) Пуассоновский канал; 2) Равновероятностный канал; 3) Регулярный канал.   |
|   |  | 1) Однолинейный канал; 2) Многолинейный канал; 3) Нелинейный канал.   |
|   |  | 1) Незащищенный канал; 2) Помехозащищенный канал; 3) Канал без помех.   |
|   |  | 1) Канал без потерь; 2) Канал с потерями; 3) Канал с ожиданием.   |
|   |  | 1) Канал без памяти; 2) Канал с кратковременной памятью; 3) Канал с долговременной памятью.   |
| 8 | Какое изменение в зрительном анализаторе человека происходит при переводе взгляда с отдаленного объекта на более близкий?    | Увеличивается параллакс   |
|   |  | Уменьшается параллакс   |
|   |  | Уменьшается чувствительность  |
|   |  | Увеличивается чувствительность  |
|   |  | Увеличивается кривизна хрусталика   |
|   |  | Уменьшается кривизна хрусталика   |
| 9 | Алгоритм Фонга закраски грани использует:  | определение освещенности этой грани в любой ее произвольной точке с последующей закраской всей грани с интенсивностью этой величины |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | <p>определение нормали этой грани в любой ее произвольной точке с последующей закраской всей грани с интенсивностью этой величины</p> <p>линейную интерполяцию освещенности грани на другие грани многогранника с целью придания изображению максимальной реалистичности</p> <p>определение векторов нормали этой грани в ее вершинах с последующей билинейной интерполяцией получившихся величин на всю грань</p> <p>определение освещенности этой грани в ее вершинах с последующей билинейной интерполяцией получившихся величин на всю грань</p>  |
| 10 | Вращение вокруг оси аппликат в 3-мерном пространстве в однородных координатах описывается матрицей: | $[M_y] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ $[R] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \chi & \sin \chi & 0 \\ 0 & -\sin \chi & \cos \chi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ $[R] = \begin{bmatrix} \cos \chi & \sin \chi & 0 \\ -\sin \chi & \cos \chi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ $[R] = \begin{bmatrix} \cos \chi & \sin \chi & 0 & 0 \\ -\sin \chi & \cos \chi & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ $[R] = \begin{bmatrix} \cos \chi & 0 & -\sin \chi \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \chi & 0 & \cos \chi \end{bmatrix}$ |
| 11 | Кроме масштабирования, какое еще преобразование описывается диагональной матрицей?                  | <p>Отражение</p> <p>Вращение (поворот)</p> <p>Перенос (сдвиг)</p> <p>Скос</p> <p>Растяжение (сжатие)</p>  |



### Перечень лабораторных работ

| №<br>п/п         | Наименование   | Оснащение                            | Кол-<br>во<br>часов |
|------------------|--|--------------------------------------|---------------------|
| <b>5 семестр</b> |  |                                      |                     |
| <b>1</b>         | Лабораторная работа №1<br>«Ознакомление с интерфейсом и<br>основным меню программного пакета<br>Visio»                       | Программный комплекс «Visio»         | <b>2</b>            |
| <b>2</b>         | Лабораторная работа №2 «Создание<br>структурных схем систем управления в<br>среде программного пакета Visio»                 | Программный комплекс «Visio»         | <b>4</b>            |
| <b>3</b>         | Лабораторная работа №3 «Графические<br>интерпретации операций над<br>множествами в пакете Visio»                             | Программный комплекс «Visio»         | <b>4</b>            |
| <b>4</b>         | Лабораторная работа №4 «Создание<br>плана помещения с использованием<br>библиотеки пакета Visio»                             | Программный комплекс «Visio»         | <b>4</b>            |
| <b>5</b>         | Лабораторная работа №5 «Создание<br>пульта управления человека-оператора<br>в программной среде SCADA-системы<br>Trace Mode» | Программный комплекс «Trace<br>Mode» | <b>4</b>            |
| <b>6</b>         | Лабораторная работа №6<br>«Ознакомление с интерфейсом и<br>основным меню программного пакета<br>пакета «SolidWorks»          | Программный комплекс<br>«SolidWorks» | <b>2</b>            |
| <b>7</b>         | Лабораторная работа №7 «Создание<br>модели в среде программного пакета<br>SolidWorks»  | Программный комплекс<br>«SolidWorks» | <b>4</b>            |
| <b>8</b>         | Лабораторная работа №8 «Создание<br>модели сложной корпусной детали в<br>среде программного пакета<br>SolidWorks»            | Программный комплекс<br>«SolidWorks» | <b>4</b>            |
| <b>9</b>         | Лабораторная работа №9 «Создание<br>чертежа детали типа «Корпус» в<br>программном пакете SolidWorks»                         | Программный комплекс<br>«SolidWorks» | <b>4</b>            |
| <b>10</b>        | Итоговое занятие. Защита<br>лабораторных работ   |                                      | <b>4</b>            |
|                  |  | <b>Итого часов в 5 семестре:</b>     | <b>36</b>           |

## Примерные вопросы к защите лабораторных работ

### К лабораторной работе №1

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?

### К лабораторной работе №2

1. Какими свойствами обладает изменяемый объект? Привести примеры изменяемых объектов.
2. Что такое алгоритм, блок-схема алгоритма. Какими свойствами обладает алгоритм?
3. Что такое соединитель. Для чего он необходим и где применяется?

### К лабораторной работе №3

1. Как осуществляется подпись объектов в Visio?
2. Что понимается под множеством в Visio?

### К лабораторной работе №4

1. Какие действия необходимо произвести над объектами, чтобы над ними можно было осуществлять логические операции?
2. Запишите логические выражения для операций Combine и Fragment.

### К лабораторной работе №7

1. Какие инструменты были применены при создании простой модели?
2. Какие действия нужно применить для перехода от эскиза модели к её 3D-модели?
3. Каким образом можно применить команду «Скругление» ко всем или к нескольким элементам модели?
4. Опишите, как работает инструмент «Оболочка» при применении его к модели, состоящей из нескольких элементов.

### К лабораторной работе №8

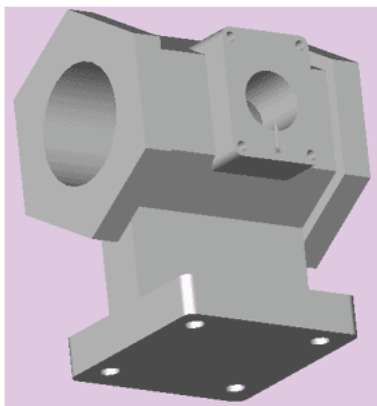
1. Какие инструменты были применены при построении детали типа «Корпус»?
2. Каковы главные правила при работе с эскизом модели?



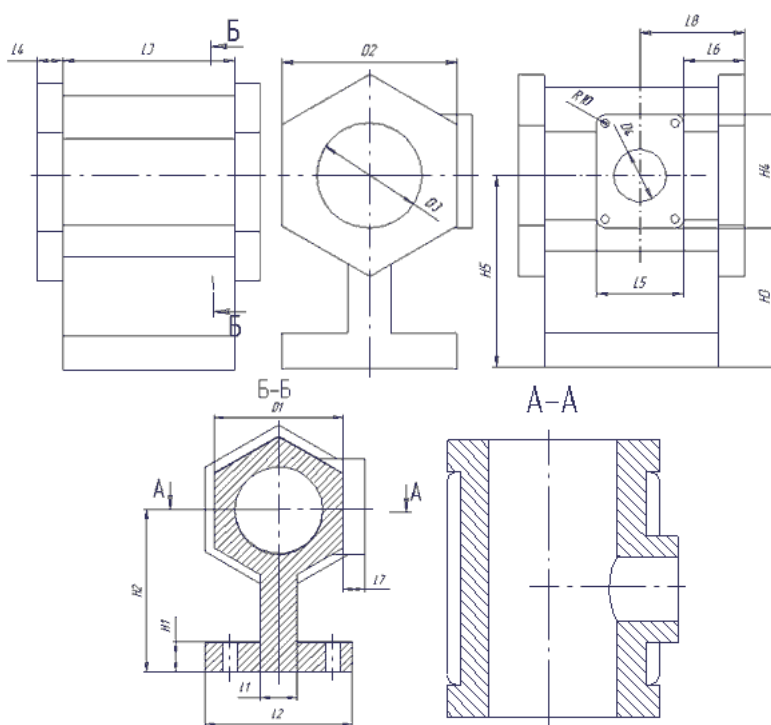
|    |     |     |     |    |     |    |   |
|----|-----|-----|-----|----|-----|----|---|
| 1  | 50  | 190 | 30  | 20 | 10  | 10 | 1 |
| 2  | 60  | 180 | 35  | 25 | 20  | 15 | 1 |
| 3  | 70  | 170 | 40  | 30 | 30  | 20 | 1 |
| 4  | 80  | 160 | 45  | 35 | 40  | 25 | 1 |
| 5  | 90  | 150 | 50  | 40 | 50  | 30 | 1 |
| 6  | 100 | 140 | 55  | 45 | 60  | 35 | 2 |
| 7  | 110 | 130 | 60  | 50 | 70  | 40 | 2 |
| 8  | 120 | 120 | 65  | 55 | 80  | 45 | 2 |
| 9  | 130 | 110 | 70  | 60 | 90  | 50 | 2 |
| 10 | 140 | 100 | 75  | 65 | 100 | 55 | 2 |
| 11 | 150 | 90  | 80  | 70 | 110 | 60 | 3 |
| 12 | 160 | 80  | 85  | 75 | 120 | 65 | 3 |
| 13 | 170 | 70  | 90  | 80 | 130 | 70 | 3 |
| 14 | 180 | 60  | 95  | 85 | 140 | 75 | 3 |
| 15 | 190 | 50  | 100 | 90 | 150 | 80 | 3 |

## К лабораторной работе №8

Внешний вид детали.



Эскиз модели с необходимыми для построения модели размерами.



| Вариант | D1  | D2  | D3  | D4  | L1 | L2  | L3  | L4 | L5  | L6 | L7 | L8  | H1 | H2  | H3  | H4  | H5  |
|---------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 1       | 150 | 175 | 100 | 40  | 30 | 200 | 180 | 20 | 60  | 60 | 20 | 90  | 30 | 160 | 125 | 80  | 165 |
| 2       | 160 | 185 | 110 | 50  | 35 | 205 | 200 | 25 | 70  | 65 | 25 | 100 | 35 | 170 | 135 | 90  | 175 |
| 3       | 170 | 195 | 120 | 60  | 40 | 210 | 220 | 30 | 80  | 70 | 30 | 110 | 40 | 180 | 145 | 100 | 185 |
| 4       | 180 | 205 | 130 | 70  | 45 | 215 | 240 | 35 | 90  | 75 | 35 | 120 | 45 | 190 | 155 | 110 | 195 |
| 5       | 190 | 215 | 140 | 80  | 50 | 220 | 260 | 40 | 100 | 80 | 40 | 130 | 50 | 200 | 165 | 120 | 205 |
| 6       | 200 | 225 | 150 | 90  | 55 | 225 | 280 | 45 | 110 | 85 | 45 | 140 | 55 | 210 | 175 | 130 | 215 |
| 7       | 210 | 235 | 160 | 100 | 60 | 230 | 300 | 50 | 120 | 90 | 50 | 150 | 60 | 220 | 185 | 140 | 225 |

|    |     |     |     |     |     |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 8  | 220 | 245 | 170 | 110 | 65  | 235 | 320 | 55 | 130 | 95  | 55 | 160 | 65  | 230 | 195 | 150 | 235 |
| 9  | 230 | 255 | 180 | 120 | 70  | 240 | 340 | 60 | 140 | 100 | 60 | 170 | 70  | 240 | 205 | 160 | 245 |
| 10 | 240 | 265 | 190 | 130 | 75  | 245 | 360 | 65 | 150 | 105 | 65 | 180 | 75  | 250 | 215 | 170 | 255 |
| 11 | 250 | 275 | 200 | 140 | 80  | 250 | 380 | 70 | 160 | 110 | 70 | 190 | 80  | 260 | 225 | 180 | 265 |
| 12 | 260 | 285 | 210 | 150 | 85  | 255 | 400 | 75 | 170 | 115 | 75 | 200 | 85  | 270 | 235 | 190 | 275 |
| 13 | 270 | 295 | 220 | 160 | 90  | 260 | 420 | 80 | 180 | 120 | 80 | 210 | 90  | 280 | 245 | 200 | 285 |
| 14 | 280 | 305 | 230 | 170 | 95  | 265 | 440 | 85 | 190 | 125 | 85 | 220 | 95  | 290 | 255 | 210 | 295 |
| 15 | 290 | 315 | 240 | 180 | 100 | 270 | 460 | 90 | 200 | 130 | 90 | 230 | 100 | 300 | 265 | 220 | 305 |

**Структура и содержание дисциплины «Графический интерфейс оператора»  
по направлению 27.03.01 «Управление в технических системах» и  
профилю подготовки «Электронные системы управления»**

| № №<br>п/п       | Раздел   | Семестр  | Неделя<br>семестра | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную<br>работу студентов, и<br>трудоемкость в часах |     |          |          |     | Виды<br>самостоятельной<br>работы студенто<br>в |    |         |    | Формы<br>аттеста<br>ции |   |
|------------------|--|----------|--------------------|--|-----|----------|----------|-----|---|----|---------|----|-------------------------|---|
|                  |  |          |                    | Л  | П/С | Лаб      | СРС      | КСР | Пл<br>Р   | СИ | Ре<br>ф | КР | Э                       | З |
| <b>Семестр 5</b> |  |          |                    |  |     |          |          |     |   |    |         |    |                         |   |
| <b>1.1</b>       | <b>Введение.</b> Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные положения, понятия и определения. Аппаратные средства реализации интерфейсов: мониторы, табло, коналогии, мнемосхемы.   | <b>5</b> | <b>1</b>           | <b>1</b>   |     |          |          |     |   |    |         |    |                         |   |
| <b>1.2</b>       | Лабораторная работа №1 «Ознакомление с интерфейсом и основным меню программного пакета Visio»  | <b>5</b> | <b>1</b>           |  |     | <b>2</b> |          |     | <b>2</b>  |    |         |    |                         |   |
| <b>1.3</b>       | <b>Системы управления с человеком.</b> Человек-оператор (Ч-О) в контуре управления. Системы ручного управления. Автоматизированные системы управления. Проектирование систем с Ч-О. Эргономические аспекты проблемы. Режимы слежения: с компенсацией и с преследованием. Упрощенная передаточная | <b>5</b> | <b>2</b>           | <b>1</b>   |     |          | <b>4</b> |     |   |    |         |    |                         |   |

|     |   |   |   |   |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |
|-----|---|---|---|---|--|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
|     | функция Ч-О в режиме компенсаторного слежения.  |   |   |   |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |
| 1.4 | Лабораторная работа № 2 «Создание структурных схем систем управления в среде программного пакета Visio»   | 5 | 2 |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.5 | <b>Системы управления с человеком.</b> Виды реакций Ч-О. Структура модели деятельности Ч-О. Характеристики Ч-О: надежность, работоспособность, помехоустойчивость, вероятность безошибочной работы Ч-О. Оптимальная зона условий работоспособности человека-оператора.        | 5 | 3 | 1 |  |   | 4 |  |   |  |  |  |  |  |
| 1.6 | Лабораторная работа №2 «Создание структурных схем систем управления в среде программного пакета Visio» (окончание)  | 5 | 3 |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.7 | <b>Анализаторы человека.</b> Характеристики анализаторов. Зрительный анализатор человека и его свойства. Поле зрения, аккомодация, адаптация, конвергенция, острота, длительность остаточного образа, стереоскопичность, цветовой диапазон. Мнимые эффекты зрения.            | 5 | 4 | 1 |  |   | 2 |  |   |  |  |  |  |  |
| 1.8 | Лабораторная работа №3 «Графические интерпретации операций над множествами в пакете Visio»  | 5 | 4 |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.9 | <b>Анализаторы человека.</b> Характеристики зрительного анализатора человека: тон, насыщенность и яркость. Особенности цветового восприятия. Воздействие цвета на психологию человека. Звуковой анализатор человека и его сравнительные характеристики. Закон Вебера-Фехнера. | 5 | 5 | 1 |  |   | 2 |  |   |  |  |  |  |  |



|             |   |          |          |          |  |          |          |  |          |  |  |  |  |  |
|-------------|---|----------|----------|----------|--|----------|----------|--|----------|--|--|--|--|--|
| <b>1.10</b> | Лабораторная работа №3 «Графические интерпретации операций над множествами в пакете Visio» (окончание)  | <b>5</b> | <b>5</b> |          |  | <b>2</b> |          |  | <b>2</b> |  |  |  |  |  |
| <b>1.11</b> | <b>Сведения из теории информации и инженерной психологии.</b> Количество информации. Скорость поступления информации и пропускная способность Ч-О. Факторы, влияющие на переработку информации человеком. Применение теории информации в инженерной психологии. Информационные оценки восприятия и памяти. Модели работы Ч-О как канала связи. Способы борьбы с избытком и недостатком информации. Оценка полезности информации | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>1</b> |  |          | <b>4</b> |  |          |  |  |  |  |  |
| <b>1.12</b> | Лабораторная работа №4 «Создание плана помещения с использованием библиотеки пакета Visio»  | <b>5</b> | <b>6</b> |          |  | <b>2</b> |          |  | <b>2</b> |  |  |  |  |  |
| <b>1.13</b> | <b>Компьютерная графика как инструмент проектирования интерфейса.</b> Общая характеристика компьютерной графики. От наскальных рисунков – к компьютерной анимации. Классификация проблем, связанных с графическими изображениями. Направления развития и улучшения компьютерной графики.  | <b>5</b> | <b>7</b> | <b>1</b> |  |          | <b>2</b> |  |          |  |  |  |  |  |
| <b>1.14</b> | Лабораторная работа №4 «Создание плана помещения с использованием библиотеки пакета Visio» (окончание)  | <b>5</b> | <b>7</b> |          |  | <b>2</b> |          |  | <b>2</b> |  |  |  |  |  |

|      |  |   |    |   |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |
|------|--|---|----|---|--|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 1.15 | <b>Компьютерная графика как инструмент проектирования интерфейса.</b> Разновидности компьютерной графики. Растровая графика. Векторная графика. Фрактальная графика. Цветовые модели и режимы. Форматы графических файлов. | 5 | 8  | 1 |  |   | 2 |  |   |  |  |  |  |  |
| 1.16 | Лабораторная работа №5 «Создание пульта управления человека-оператора в программной среде SCADA-системы Trace Mode»  | 5 | 8  |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.17 | <b>Аффинные преобразования.</b> Вращение. Растяжение (сжатие). Отражение. Перенос (сдвиг). Однородные координаты точки. Представление преобразований на плоскости с помощью матриц 3-го порядка.                           | 5 | 9  | 1 |  |   | 4 |  |   |  |  |  |  |  |
| 1.18 | Лабораторная работа №5 «Создание пульта управления человека-оператора в программной среде SCADA-системы Trace Mode» (окончание)  | 5 | 9  |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.19 | <b>Аффинные преобразования.</b> Преобразования в 3-мерном пространстве и их описание с помощью матриц 4-го порядка. Примеры преобразований.  | 5 | 10 | 1 |  |   | 4 |  |   |  |  |  |  |  |
| 1.20 | Лабораторная работа №6 «Ознакомление с интерфейсом и основным меню программного пакета пакета SolidWorks»  | 5 | 10 |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.21 | <b>Проектирование.</b> Виды проектирования. Параллельное проектирование.   | 5 | 11 | 1 |  |   | 4 |  |   |  |  |  |  |  |

|      |   |   |    |   |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |
|------|---|---|----|---|--|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
|      | Ортографические проекции. Аксонометрические проекции. Косоугольные проекции. Центральные (перспективные) проекции. Точки схода.   |   |    |   |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |
| 1.22 | Лабораторная работа №7 «Создание модели в среде программного пакета SolidWorks»   | 5 | 11 |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.23 | <b>Растровые алгоритмы.</b> 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.                           | 5 | 12 | 1 |  |   | 4 |  |   |  |  |  |  |  |
| 1.24 | Лабораторная работа №7 «Создание модели в среде программного пакета SolidWorks» (окончание)   | 5 | 12 |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.25 | <b>Закрашивание (рендеринг).</b> Функция закрашивания. Учет диффузного отражения света от идеального рассеивателя, от других объектов сцены, расстояния до источника и зеркального отражения по Фонгу. Метод постоянного закрашивания. Закрашивание методом Гуро ( <i>Gouraud</i> ). Закрашивание методом Фонга ( <i>Phong</i> ). | 5 | 13 | 1 |  |   | 4 |  |   |  |  |  |  |  |

|      |   |   |    |   |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |
|------|---|---|----|---|--|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 1.26 | Лабораторная работа №8 «Создание модели сложной корпусной детали в среде программного пакета SolidWorks»  | 5 | 13 |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.27 | <b>Удаление невидимых линий и поверхностей.</b> Отсечение нелицевых граней. Алгоритм Робертса. Алгоритм Аппеля. Количественная невидимость. Метод трассировки лучей. Метод буфера глубины. Алгоритмы упорядочения. Алгоритм Варнака.  | 5 | 14 | 1 |  |   | 4 |  |   |  |  |  |  |  |
| 1.28 | Лабораторная работа №8 «Создание модели сложной корпусной детали в среде программного пакета SolidWorks» (окончание)  | 5 | 14 |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.29 | <b>Геометрические сплайны.</b> Сплайн-функции. Случай одной переменной. Сплайновые кривые. Сглаживающие кривые. Кривая Безье. Сплайновые поверхности.   | 5 | 15 | 1 |  |   | 4 |  |   |  |  |  |  |  |
| 1.30 | Лабораторная работа №9 «Создание чертежа корпусной детали в программном пакете SolidWorks»  | 5 | 15 |   |  | 2 |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 1.31 | <b>Основы художественного конструирования технических изделий и графических интерфейсов.</b> Развитие технической эстетики и художественного конструирования в России и за рубежом. Цели дизайна. Основные принципы технической эстетики. Эргономика и ее проблемы. Принципы и закономерности художественного конструирования. Композиция | 5 | 16 | 1 |  |   | 2 |  |   |  |  |  |  |  |

|             |   |          |           |           |  |           |           |  |           |  |  |  |  |          |
|-------------|---|----------|-----------|-----------|--|-----------|-----------|--|-----------|--|--|--|--|----------|
|             | как средство выражения художественных качеств форм. Средства гармонизации формы промышленных объектов.  |          |           |           |  |           |           |  |           |  |  |  |  |          |
| <b>1.32</b> | Лабораторная работа №9 «Создание чертежа корпусной детали в программном пакете SolidWorks» (окончание)  | <b>5</b> | <b>16</b> |           |  | <b>2</b>  |           |  | <b>2</b>  |  |  |  |  |          |
| <b>1.33</b> | <b>Практические рекомендации по проектированию графических интерфейсов</b><br>Интерфейсы программных средств. Технология «живого» интерфейса. Основные принципы построения интерфейсов. | <b>5</b> | <b>17</b> | <b>1</b>  |  |           | <b>2</b>  |  |           |  |  |  |  |          |
| <b>1.34</b> | Прием и защита лабораторных работ.  | <b>5</b> | <b>17</b> |           |  | <b>2</b>  |           |  | <b>2</b>  |  |  |  |  |          |
| <b>1.35</b> | <b>Практические рекомендации по проектированию графических интерфейсов.</b><br>Примеры проектирования графических интерфейсов оператора.  | <b>5</b> | <b>18</b> | <b>1</b>  |  |           | <b>2</b>  |  |           |  |  |  |  |          |
| <b>1.36</b> | Итоговое занятие. Прием и защита лабораторных работ.  | <b>5</b> | <b>18</b> |           |  | <b>2</b>  |           |  | <b>2</b>  |  |  |  |  |          |
|             | <b>Форма аттестации</b>   |          |           |           |  |           |           |  |           |  |  |  |  | <b>3</b> |
|             | Всего часов по дисциплине в пятом семестре  |          |           | <b>18</b> |  | <b>36</b> | <b>54</b> |  | <b>36</b> |  |  |  |  |          |