Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.10.2023 13:16:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В.Сафонов/
«13» сентября 2022 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 2022

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:

_____К.С. Авдонин – старший преподаватель 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»

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/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения. 13 09 2022г. Протокол № 14-22

Председатель комиссии _____ / Д. Васильев /

Присвоен регистрационный номер:	**27.03.04.01/01.2022.43**

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 осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	**Знать:** - методы и средства разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления; - функциональные возможности и ограничения человека, управляющего системой, психофизиологические закономерности восприятия им информации; - существующие методы и алгоритмы компьютерной графики, применяемые при создании графических интерфейсов оператора. **Уметь:** - производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; - выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде; - применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления. **Владеть:** - навыками по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики.

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, коналоги, 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.

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;
- зачет по материалам пятого семестра.

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 осуществлять подготовку к выпуску проекта 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
знать: - методы и средства разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления; - функциональные возможности и ограничения человека, управляющего системой, психофизиологические закономерности восприятия им информации; - существующие методы и алгоритмы компьютерной графики, применяемые при создании графических интерфейсов оператора.	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 им информации; существующих методов и алгоритмов компьютерной графики, применяемых при создании графических интерфейсов оператора.	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 им информации; существующих методов и алгоритмов 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	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 им информации; существующих методов и алгоритмов компьютерной графики, применяемых при создании графических интерфейсов оператора. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	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 им информации; существующих методов и алгоритмов компьютерной графики, применяемых при создании графических интерфейсов оператора; свободно оперирует приобретенными знаниями.

		ситуации.		
уметь: - производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; - выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде; - применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде; применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде; применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде; применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде; применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками 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	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	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	Обучающийся в полном объеме владеет навыками по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики.

	графики.	испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	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-3)

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.

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»**.

Приложение 2
к рабочей программе

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
перечень вопросов на экзамен
перечень лабораторных работ

Составители:

Ст. преподаватель Авдонин К.С.

Москва, 2022 год

Графический интерфейс оператора					
Компетенции		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Формулировка**				
ПК-3	Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	**Знать:** методы и средства разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления; - функциональные возможности и ограничения человека, управляющего системой, психофизиологические закономерности восприятия им информации; - существующие методы и алгоритмы компьютерной графики, применяемые при создании графических интерфейсов оператора. **Уметь:** - производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; - выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации	лекция, самостоятельная работа, семинары и практические занятия	УО, ЛР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам. **Повышенный уровень:** 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.

		в графическом виде; - применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления. **Владеть:** навыками по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики.			

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Графический интерфейс оператора»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос/ 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
3	Лабораторные работы (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 “__” _____ 2022 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-Коэна	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 закраски по методу Гуро	ПК-3
Алгоритм закраски 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

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
5 семестр			
1	Лабораторная работа №1 «Ознакомление с интерфейсом и основным меню программного пакета Visio»	Программный комплекс «Visio»	**2**
2	Лабораторная работа №2 «Создание структурных схем систем управления в среде программного пакета Visio»	Программный комплекс «Visio»	**4**
3	Лабораторная работа №3 «Графические интерпретации операций над множествами в пакете Visio»	Программный комплекс «Visio»	**4**
4	Лабораторная работа №4 «Создание плана помещения с использованием библиотеки пакета Visio»	Программный комплекс «Visio»	**4**
5	Лабораторная работа №5 «Создание пульта управления человека-оператора в программной среде SCADA-системы Trace Mode»	Программный комплекс «Trace Mode»	**4**
6	Лабораторная работа №6	Программный комплекс	**2**

	«Ознакомление с интерфейсом и основным меню программного пакета пакета «SolidWorks»	«SolidWorks»	
7	Лабораторная работа №7 «Создание модели в среде программного пакета SolidWorks»	Программный комплекс «SolidWorks»	**4**
8	Лабораторная работа №8 «Создание модели сложной корпусной детали в среде программного пакета SolidWorks»	Программный комплекс «SolidWorks»	**4**
9	Лабораторная работа №9 «Создание чертежа детали типа «Корпус» в программном пакете SolidWorks»	Программный комплекс «SolidWorks»	**4**
10	Итоговое занятие. Защита лабораторных работ		**4**
		Итого часов в 5 семестре:	**36**

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?

3. В каких случаях применяется инструмент «Зеркальное отражение» и в каких случаях можно обойтись без его применения?

4. Как осуществляется привязка одного элемента модели к другому?

5. Объясните, в каких случаях применяется команда «Осевая линия»? Каковы правила ее нанесения на эскиз модели?

К лабораторной работе №9

1. Как перенести 3D-модель на чертеж?

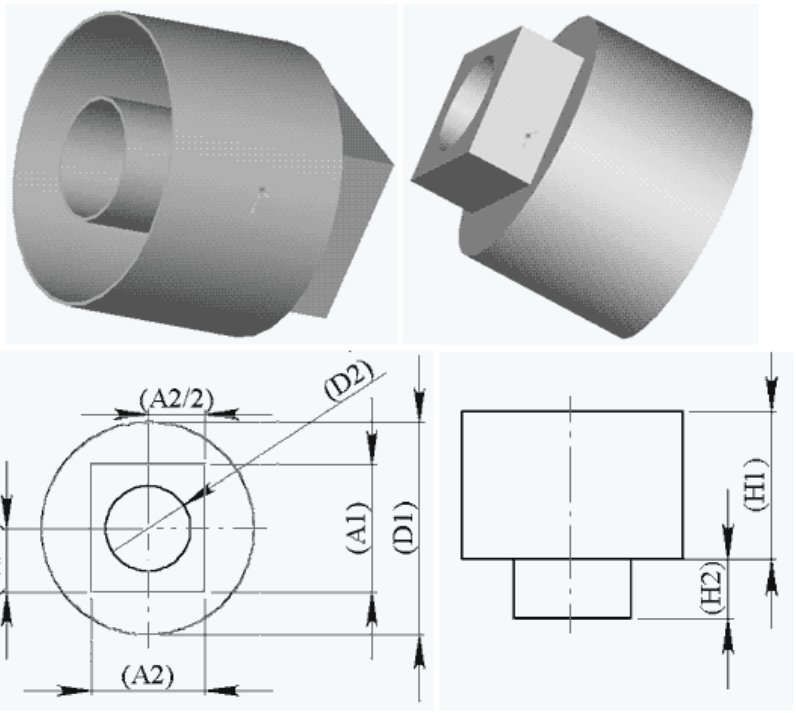
2. С помощью каких инструментов можно автоматически перенести размеры на чертеж из размеров 3D-модели?

3. С помощью каких действий можно перейти от редактирования листа к редактированию основной надписи и обратно?

4. Как нанести на чертеж изометрическую модель детали?

Задания к лабораторным работам

К лабораторной работе №7

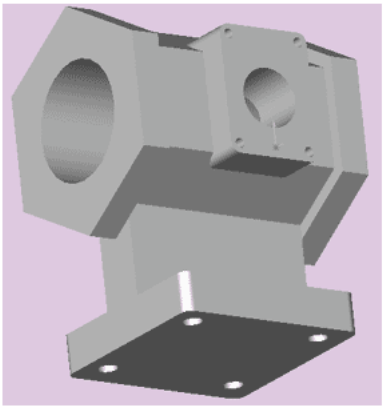


Вариант	D1	H1	A1	A2	H2	D2	оболочка

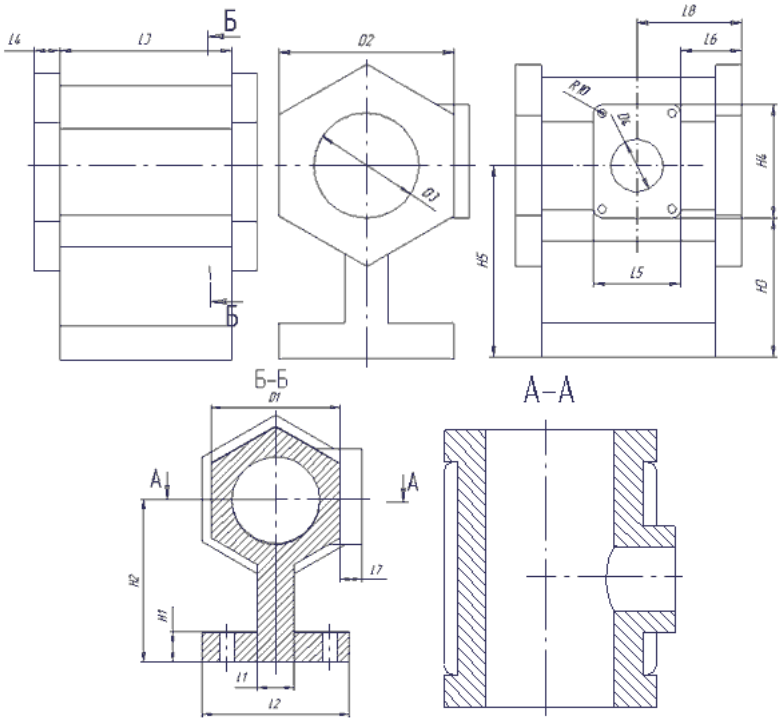
1	50	190	30	20	10	10	1
2	60	180	35	25	20	15	1
3	70	170	40	30	30	20	1
4	80	160	45	35	40	25	1
5	90	150	50	40	50	30	1
6	100	140	55	45	60	35	2
7	110	130	60	50	70	40	2
8	120	120	65	55	80	45	2
9	130	110	70	60	90	50	2
10	140	100	75	65	100	55	2
11	150	90	80	70	110	60	3
12	160	80	85	75	120	65	3
13	170	70	90	80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

Приложение 1

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

№ № п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ПЛР	СИ	Реф	КР	Э	З
Семестр 5														
1.1	**Введение**. Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные положения, понятия и определения. Аппаратные средства реализации интерфейсов: мониторы, табло, коналоги, мнемосхемы.	**5**	**1**	**1**										
1.2	Лабораторная работа №1 «Ознакомление с интерфейсом и основным меню программного пакета Visio»	**5**	**1**			**2**			**2**					
1.3	**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	**5**	**2**	**1**			**4**							

	слежения.													
1.4	Лабораторная работа № 2 «Создание структурных схем систем управления в среде программного пакета Visio»	**5**	**2**			**2**			**2**					
1.5	**Системы управления с человеком.** 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	**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.	**5**	**4**	**1**			**2**							
1.8	Лабораторная работа №3 «Графические интерпретации операций над множествами в пакете Visio»	**5**	**4**			**2**			**2**					
1.9	**Анализаторы человека.** 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**							

1.10	Лабораторная работа №3 «Графические интерпретации операций над множествами в пакете Visio» (окончание)	**5**	**5**			**2**			**2**					
1.11	**Сведения из теории информации и инженерной психологии.** 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	**5**	**6**	**1**			**4**							
1.12	Лабораторная работа №4 «Создание плана помещения с использованием библиотеки пакета Visio»	**5**	**6**			**2**			**2**					
1.13	**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.	**5**	**7**	**1**			**2**							
1.14	Лабораторная работа №4 «Создание плана помещения с использованием библиотеки пакета Visio» (окончание)	**5**	**7**			**2**			**2**					

1.15	**Компьютерная графика как инструмент проектирования интерфейса.** 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	**Аффинные преобразования.** 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	**Аффинные преобразования.** 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	**Проектирование.** 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	**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.	**5**	**12**	**1**			**4**							
1.24	Лабораторная работа №7 «Создание модели в среде программного пакета SolidWorks» (окончание)	**5**	**12**			**2**			**2**					
1.25	**Закрашивание (рендеринг).** 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 (*Gouraud*). Закрашивание методом Фонга (*Phong*).	**5**	**13**	**1**			**4**							
1.26	Лабораторная работа №8 «Создание модели сложной корпусной детали в среде	**5**	**13**			**2**			**2**					

	программного пакета SolidWorks»													
1.27	**Удаление невидимых линий и поверхностей.** 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	**Геометрические сплайны.** 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	**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	**5**	**16**	**1**			**2**							

	промышленных объектов.													
1.32	Лабораторная работа №9 «Создание чертежа корпусной детали в программном пакете SolidWorks» (окончание)	**5**	**16**			**2**			**2**					
1.33	**Практические рекомендации по проектированию графических интерфейсов** Интерфейсы программных средств. Технология «живого» интерфейса. Основные принципы построения интерфейсов.	**5**	**17**	**1**			**2**							
1.34	Прием и защита лабораторных работ.	**5**	**17**			**2**			**2**					
1.35	**Практические рекомендации по проектированию графических интерфейсов.** Примеры проектирования графических интерфейсов оператора.	**5**	**18**	**1**			**2**							
1.36	Итоговое занятие. Прием и защита лабораторных работ.	**5**	**18**			**2**			**2**					
	Форма аттестации													**З**
	Всего часов по дисциплине в пятом семестре			**18**		**36**	**54**		**36**					