

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программное обеспечение САПР

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Информационные технологии в строительстве

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2899
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Нестеров Иван
Владимирович
Дата: 23.05.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) является выработка у обучающегося:

- базовых знаний объектно-ориентированного подхода в программировании,
- умения проектировать и разрабатывать приложения с применением объектно-ориентированного подхода,
- навыков разработки и проектирования приложений с применением объектно-ориентированного подхода в профессиональной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-6 - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- знать общую методологию и средства технологии объектно-ориентированного программирования, назначение и функции операционных систем

Уметь:

уметь использовать средства технологии объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных задач.

Владеть:

использованием средствами технологии объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных задач.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 112 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в ООП Новые концепции программирования, Основные свойства ООП
2	Основные концепции программирования. Основные этапы разработки ООП (начало, развитие, построение и передача), Принципы разработки ООП по этапам средствами UML
3	Объекты и классы Основные понятия, описание классов, данные и компонентные функции, создание объектов и доступ к данным объекта, определение методов класса вне класса. Статические данные класса, формат описания и область применения
4	Конструкторы и деструкторы Назначение конструкторов и деструкторов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Формат конструктора и деструктора. Конструкторы с параметрами и без параметров
5	Массивы объектов, указатели и ссылки на объекты Массивы объектов. Назначение и определение. Создание динамических массивов, указатели на объекты, область применения указателей. Указатели на функции, указатели на указатели.
6	Ссылки на объект и область применения ссылок, отличие их от указателей. Динамическое выделение и освобождение памяти под массив объектов с помощью операторов new и delete, а также с помощью стандартных функций C++
7	Перегрузка операций Область применения перегрузки операций в C++. Перегрузка унарных операций, перегрузка бинарных операций, множественная перегрузка. Операции арифметического присваивания, операции индексации массива.
8	Особенности перегрузки операций и их сложности Преобразование типов, преобразование объектов в основные типы и наоборот. Преобразование объектов классов в объекты других классов.
9	Наследование Определение наследования. Базовые и производные классы. Конструкторы производных классов. Базовые функции класса. Иерархия классов.
10	Роль наследования при разработке программ Наследование и графика. Общее и частное наследование. Включение: классы в классах.
11	Виртуальные функции Определение и формат виртуальных функций, Дружественные функции, Статические функции, Инициализация копирования и присвоения, Полиморфизм
12	Потоки и файлы Потоковые классы, Потоковый ввод/вывод, Указатели файлов, Файловый ввод/вывод с помощью методов, Перегрузка операций извлечения и вставки
13	Шаблоны и исключения Шаблоны функций, Шаблоны классов, Исключения
14	Стандартная библиотека шаблонов (STL) Контейнеры, Алгоритмы, Итераторы, Специальные итераторы, Последовательные и ассоциативные контейнеры,

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Новые концепции программирования, Основные свойства ООП
2	Принципы разработки ООП по этапам средствами UML
3	Основные понятия, описание классов, данные и компонентные функции, создание объектов и доступ к данным объекта, определение методов класса вне класса.
4	Статические данные класса, формат описания и область применения
5	Назначение конструкторов и деструкторов. Формат конструктора и деструктора. Конструкторы с параметрами и без параметров
6	Массивы объектов. Назначение и определение. Создание динамических массивов, указатели на объекты, область применения указателей. Указатели на функции, указатели на указатели.
7	Ссылки на объект и область применения ссылок, отличие их от указателей. Динамическое выделение и освобождение памяти под массив объектов с помощью операторов new и delete, а также с помощью стандартных функций C++
8	Область применения перегрузки операций в C++. Перегрузка унарных операций, перегрузка бинарных операций, множественная перегрузка. Операции арифметического присваивания, операции индексации массива.
9	Преобразование типов, преобразование объектов в основные типы и наоборот. Преобразование объектов классов в объекты других классов. Особенности перегрузки операций и их сложности
10	Определение наследования. Базовые и производные классы. Конструкторы производных классов. Базовые функции класса. Иерархия классов.
11	Наследование и графика. Общее и частное наследование. Включение: классы в классах. Роль наследования при разработке программ
12	Определение и формат виртуальных функций, Дружественные функции, Статические функции, Инициализация копирования и присвоения, Указатель this, Динамическая информация о типах, Полиморфизм

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Вариант №1

Смоделировать движение группы из трёх правильных треугольников по траектории, заданной функцией $y=\sin(x)$, с одновременным вращением относительно центра тяжести фигур. Показать траекторию движения.

Вариант №2

Смоделировать движение произвольного многоугольника (не менее 7 вершин) по траектории, заданной функцией $y=\cos(x)$. Перемещение выполнять по касательной к траектории (в качестве направляющей выбрать одно из рёбер многоугольника). В ходе перемещения изменять масштаб многоугольника по закону изменения касательной к траектории.

Вариант №3

Смоделировать падение трёх снежинок (снежинки изобразить набором отрезков). В ходе падения плавно изменять масштаб и угол поворота снежинок по нелинейным законам (например, $\sin(x)$).

Вариант №4

Смоделировать проход судна под разводным мостом. Приближение судна моделировать увеличением его масштаба в следующем порядке:

- разведение моста, корабль далеко (в мелком масштабе);
- приближение корабля (увеличение масштаба);
- сведение моста, корабль в крупном масштабе перед мостом.

Вариант №5

Смоделировать движение многоугольника по произвольной криволинейной траектории, проходящей через три непересекающиеся прямоугольные зоны. При прохождении многоугольника через зону изменять масштаб, угол поворота или цвет многоугольника, в зависимости от типа зоны.

Вариант №6

Смоделировать стрельбу из пушки по мишени (вид сбоку). Положения мишени и пушки задавать на экране по левой клавише мыши. Начальную скорость снаряда задавать в программе. В зависимости от положений мишени и пушки вычислять угол наклона ствола и остальные параметры траектории. Мишень, пушку, снаряд и взрыв изобразить многоугольниками.

Вариант №7

Смоделировать работу автокрана. Стрелки на клавиатуре “>” / “<” – перемещение крана по горизонтали, PageUp / PageDown – подъём / опускание стрелы, стрелки “^”/ “v” – подъём / опускание груза. Элементы крана раскрасить в различные цвета.

Вариант №8

Смоделировать движение трёх планет различного диаметра по эллиптическим орбитам различных размеров и ориентации. В центре изображения каждой планеты показывать её название.

Вариант №9

Смоделировать перемещение чашек весов при взвешивании. Движение должно происходить с ускорением. Цвет чашки выбирать в зависимости от текущего положения по вертикали, например, в верхнем положении – красный, в нижнем – синий.

Вариант №10

Смоделировать работу кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания. Цвет поршня выбирать в зависимости от текущей линейной скорости поршня (например, жёлтый – максимальная скорость, синий - минимальная).

Вариант №11

Смоделировать колебания математического маятника (колебания считать гармоническими). Груз изобразить в виде правильного 7-угольника. Изменять размер (масштаб) груза: в средней (нижней) точке траектории – максимальный, в крайних точках - минимальный.

Вариант №12

Смоделировать качение трёх колёс со спицами по наклонной плоскости. Колёса должны быть различного диаметра, цвета, с различным количеством спиц и двигаться с различной начальной скоростью с постоянным ускорением.

Вариант №13

Смоделировать качение с постоянной скоростью тележки на 2 колесах по наклонной плоскости. Колёса должны содержать круговые вырезы. Показать траекторию движения произвольной точки (кроме оси колеса) одного из колёс.

Вариант №14

Смоделировать движение брошенного под углом к горизонту прямоугольного предмета, с вращением. Сцена должна включать 3 предмета с различными параметрами (размеры, цвет, начальная точка, угол и скорость, угловая скорость).

Вариант №15

Смоделировать работу колёсной зубчатой передачи, включающей 3 колеса различного диаметра и цвета. Зубья колёс изобразить трапециями.

Вариант №16

Смоделировать колебания пружинного маятника. Груз изобразить в форме эллипса. Цвет груза должен иллюстрировать текущее соотношение энергий системы, например, максимум потенциальной – зелёный, максимум кинетической – красный.

Вариант №17

Смоделировать циклическое перекачивание колеса с круглыми вырезами по вогнутой цилиндрической поверхности (подобно маятнику). Движение должно происходить с постепенной потерей скорости.

Вариант №18

Смоделировать циклическое падение мячика на горизонтальную поверхность, с последующим отскоком. Учитывать некоторую потерю скорости при отскоке (отскок не абсолютно упругий). Изменять цвет мячика в зависимости от расстояния до поверхности.

Вариант №19

Смоделировать движение часов со стрелками. Показывать циферблат с засечками часов, минутную и часовую стрелки. Часы должны плавно

перемещаться в пределах окна, по генерируемым по случайному закону направлениям.

Вариант №20

Смоделировать движение неправильного многоугольника в пределах прямоугольной зоны (клиентской области окна). Исходные координаты многоугольника и начальное направление перемещения генерировать по случайному закону. Многоугольник должен двигаться по прямолинейным траекториям, «отражаясь» от границ зоны. В ходе движения должны плавно циклически изменяться угол поворота, масштаб и цвет (использовать периодические функции).

Вариант №21

Сформировать изображение ветряной мельницы (домик-корпус, несколько лопастей-крыльев). Смоделировать хаотичное перемещение мельницы в пределах клиентской области окна. Мельница должна двигаться по прямым линиям, «отражаясь» от границ окна. При этом крылья должны вращаться, а общий масштаб - плавно циклически изменяться (например, в пределах от 0.5 до 2.0).

Вариант №22

Расположить на экране несколько прямоугольников разного цвета. По нажатию левой клавиши мыши – плавно (в цикле) вращать прямоугольник в области указателя на 180 градусов (переворачивать). При нажатии правой клавиши – плавно (в цикле) перемещать прямоугольник в области указателя на вектор, генерируемый по случайному закону. При нажатии <пробел> плавно (в цикле) изменять масштаб всех прямоугольников, масштаб выбирать по случайному закону в пределах от 0.25 до 3.0, масштабирование прямоугольника должно выполняться относительно центра этого прямоугольника.

Вариант №23

Сформировать изображение квадрата. Квадрат должен перемещаться в пределах клиентской области окна. По нажатию левой клавиши мыши, если указатель попал в область квадрата, разделением исходного квадрата формировать 4 новых квадрата, которые должны перемещаться в разные стороны от исходного квадрата (смоделировать «взрыв» квадрата). Цвета

квадратов должны плавно циклически изменяться, например, по закону: жёлтый, красный, зелёный... (обеспечить плавный переход цвета).

Вариант №24

Сформировать изображение колеса с круговыми вырезами. Смоделировать перекачивание колеса по периметру клиентской области окна. По нажатию <+> / <-> увеличивать / уменьшать размер колеса (масштаб). По нажатию <пробел> - изменять цвет заливки колеса, выбирая цвет из произвольной палитры. По нажатию <D> менять направление движения (по ходу ЧС / против хода ЧС).

Вариант №25

Смоделировать движение самолета по горизонтали(схематично). По нажатию на <пробел>, смоделировать сброс бомбы по параболической траектории. По достижению бомбой поверхности земли, смоделировать взрыв.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Объектно-ориентированное программирование в C++ Р. Лафоре Однотомное издание Питер , 2004	НТБ (фб.); НТБ (чз.1)
2	Программирование на языке Си В.В. Подбельский, С.С. Фомин Однотомное издание Финансы и статистика , 1998	НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
3	С/С ++ в примерах и задачах Е.Л. Шиманович Однотомное издание Новое знание , 2004	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad,

MS Visual Studio C++.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Системы автоматизированного
проектирования»

И.В. Нестеров

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой САП

И.В. Нестеров

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова