

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 бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологии программирования

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Системы автоматизированного проектирования

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: заведующий кафедрой Нестеров Иван Владимирович
Дата: 08.02.2022

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.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основополагающих понятий и правил объектно-ориентированного подхода в программировании;
- разработка алгоритмов обработки данных различной структуры;
- освоение правил создания и организации пользовательского интерфейса.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-4 - Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;.

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 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 80 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 Рассматриваемые вопросы: - Новые концепции программирования, - Основные свойства ООП
2	Основные концепции программирования. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Основные этапы разработки ООП (начало, развитие, построение и передача), - Принципы разработки ООП по этапам средствами UML
3	Объекты и классы Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - 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 Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Назначение конструкторов и деструкторов. - Формат конструктора и деструктора. - Конструкторы с параметрами и без параметров
5	Массивы объектов, указатели и ссылки на объекты Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - 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. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Динамическое выделение памяти под массив объектов с помощью оператора new. - Освобождение памяти под массив объектов с помощью оператора delete. - Динамическое выделение памяти под массив объектов с помощью стандартных функций C++ . - Освобождение памяти под массив объектов с помощью стандартных функций C++ .
7	Перегрузка операций Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - 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 Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Преобразование типов, преобразование объектов в основные типы и наоборот. - Преобразование объектов классов в объекты других классов.
9	Наследование Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Определение наследования. - Базовые и производные классы. - Конструкторы производных классов. - Базовые функции класса. - Иерархия классов.
10	Роль наследования при разработке программ Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Наследование и графика. - Общее и частное наследование. - Включение: классы в классах.
11	Виртуальные функции Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - Определение и формат виртуальных функций, - Дружественные функции, - Статические функции,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Инициализация копирования и присвоения, - Полиморфизм
12	Потоки и файлы Рассматриваемые вопросы: - Поточковые классы, - Поточковый ввод/вывод, - Указатели файлов, - Файловый ввод/вывод с помощью методов, - Перегрузка операций извлечения и вставки
13	Шаблоны и исключения Рассматриваемые вопросы: - Шаблоны функций, - Шаблоны классов, - Исключения
14	Стандартная библиотека шаблонов (STL) Рассматриваемые вопросы: - 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 Знакомство с основными свойствами ООП
2	Принципы разработки ООП по этапам средствами UML Использование принципов 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. Описание классов, данных и компонентных функций. Создание объектов и доступ к данным объекта.
4	Статические данные класса, формат описания и область применения Работа со статическими данными класса: формат описания и область применения
5	Назначение конструкторов и деструкторов. Формат конструктора и деструктора. Конструкторы с параметрами и без параметров Описание конструкторов и деструкторов. Задание формата конструктора и деструктора.
6	Массивы объектов. Назначение и определение. Создание динамических массивов, указатели на объекты, область применения указателей. Указатели на функции, указатели на указатели. Работа с массивами объектов: определение, создание динамических массивов. Объявление указателей на функции.
7	Ссылки на объект и область применения ссылок, отличие их от указателей. Динамическое выделение и освобождение памяти под массив объектов с помощью

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	операторов new и delete, а также с помощью стандартных функций C++ Работа с динамическим выделением и освобождением памяти под массив объектов 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. Использование перегрузки унарных и бинарных операций. 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 Использование преобразования объектов классов в объекты других классов.
10	Определение наследования. Базовые и производные классы. Конструкторы производных классов. Базовые функции класса. Иерархия классов. Работа с наследованием классов: базовые и производные классы, конструкторы производных классов, иерархия классов.
11	Наследование и графика. Общее и частное наследование. Включение: классы в классах. Роль наследования при разработке программ Исследование роли наследования при разработке программ: общее и частное наследование, классы в классах.
12	Определение и формат виртуальных функций, Дружественные функции, Статические функции, Инициализация копирования и присвоения, Указатель this, Динамическая информация о типах, Полиморфизм Исследование полиморфизма: виртуальные функции, дружественные функции, статические функции, указатель this.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	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	Павловская Т. А. С/С++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование: Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения. — (Серия «Учебник для вузов»). / Т.А. Павловская. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 496 с. - ISBN 978-5-4461-9722-4. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/377353/reading . - Текст: электронный.	https://ibooks.ru/bookshelf/377353/reading . - Текст: электронный.
2	Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. — (Серия «Учебник для вузов»). / Т.А. Павловская. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 464 с. - ISBN 978-5-4461-1350-7. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/376844/reading . - Текст: электронный.	https://ibooks.ru/bookshelf/376844/reading . - Текст: электронный.
3	Культин Н. Б. С/С++ в задачах и примерах. — 3-е изд., доп. и исправл. / Н.Б. Культин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. -	https://ibooks.ru/bookshelf/386518/reading . - Текст: электронный.

272 с. - ISBN 978-5-9775-3996-8. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/386518/reading . - Текст: электронный.	
---	--

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 в 3 семестре.

Курсовая работа в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

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

И.В. Нестеров

Согласовано:

Заведующий кафедрой САП
Председатель учебно-методической
комиссии

И.В. Нестеров

М.Ф. Гуськова