

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Системы автоматизированного проектирования

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4; 4 семестр - 5; всего - 9
Часов (всего) по учебному плану:	324 часа
Лекции	3 семестр - 32 часа; 4 семестр - 32 часа; всего - 64 часа
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	3 семестр - 32 часа; 4 семестр - 32 часа; всего - 64 часа
Консультации	3 семестр - 2 часа; 4 семестр - 2 часа; всего - 4 часа
Самостоятельная работа	3 семестр - 77,5 часа; 4 семестр - 113,5 часов; всего - 191,0 час
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;
Экзамен	4 семестр - 0,5 часа;
	всего - 1,0 час

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Старостина Л.А.
	Идентификатор	R3e5b5988-StarostinaLA-024d01e

Л.А. Старостина

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Андреева И.Н.
	Идентификатор	Rb5322c60-AndreevaIN-0472a135

И.Н. Андреева

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

В.В. Топорков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение базовых принципов алгоритмизации на языке C++ с использованием технологии объектно-ориентированного программирования (ООП), алгоритмов автоматизированного проектирования и моделей, используемых в алгоритмах проектирования.

Задачи дисциплины

- Изучение методов построения алгоритмов и программ на языке C++ по технологии объектно-ориентированного программирования;
- Приобретение навыков программирования с использованием библиотеки шаблонов STL;
- Изучение моделей схем и алгоритмов, применяемых в автоматизированном проектировании;
- Приобретение навыков разработки приложений на языке C++ с использованием моделей схем и алгоритмов автоматизированного проектирования.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует умение использовать современные технологии разработки ПО	знать: - методы построения программ по технологии объектно-ориентированного программирования; - технологию повторно используемого кода; - методы построения алгоритмов по технологии объектно-ориентированного программирования. уметь: - использовать возможности языка программирования для автоматизации разработки программ.
ПК-1 Способен применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	ИД-2 _{ПК-1} Использует современные средства и языки программирования	знать: - возможности языка программирования для автоматизации разработки программ; - возможности библиотеки STL. уметь: - программировать алгоритмы автоматизированной разработки; - использовать современные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Системы автоматизированного проектирования (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы алгоритмизации
- знать Один из базовых языков программирования
- уметь Создавать блок-схемы алгоритмов
- уметь Писать простейшие программы для ЭВМ

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Объектно-ориентированная технология разработки прикладного программного обеспечения.	10	3	4	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №1 необходимо предварительно изучить тему[2], стр. 12-18; и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Объектно-ориентированная технология разработки прикладного программного обеспечения." материалу. Написать программу с использованием структуры complex, реализовав в программе функции заданные преподавателем. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], стр. 19 – 44, 65-74
1.1	Объектно-ориентированная технология разработки прикладного программного обеспечения	10		4	2	-	-	-	-	-	-	4	-	
2	Классы. Инкапсуляция и дружественные функции	40		12	12	-	-	-	-	-	-	-	16	
2.1	Классы. Инкапсуляция и дружественные функции	40	12	12	-	-	-	-	-	-	-	16	-	

														<p>лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Классы. Инкапсуляция и дружественные функции" материалу. Создать класс <code>vector</code> на основании примера, приведенного в лекции. Используя указанный класс написать программу, которая решает заданную индивидуальную задачу</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №2 ; необходимо предварительно изучить тему[2], стр. 19-28 и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Классы. Инкапсуляция и дружественные функции" материалу. Создать класс <code>complex</code> на основании задания лабораторной работы №1 , используя указанный класс написать программу, которая решает заданную индивидуальную задачу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], стр. 19-28</p>
3	Наследование простое и множественное, Виртуальные классы. Виртуальные функции.	36		12	6	-	-	-	-	-	-	18	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №8 ; необходимо предварительно изучить тему[1] стр.25-34 или;[3], стр. 19-28; и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "" материалу "Наследование простое и множественное. Виртуальные функции. Виртуальные классы ". Используя класс <code>matr</code>, или <code>vector</code> (в зависимости от варианта задания) написать программу к задаче из индивидуального задания , которая решает индивидуальную задачу в наследнике</p>
3.1	Наследование простое и множественное, Виртуальные классы. Виртуальные функции.	36		12	6	-	-	-	-	-	-	18	-	<p>обработки результатов по изученному в разделе "" материалу "Наследование простое и множественное. Виртуальные функции. Виртуальные классы ". Используя класс <code>matr</code>, или <code>vector</code> (в зависимости от варианта задания) написать программу к задаче из индивидуального задания , которая решает индивидуальную задачу в наследнике</p>

														заданного класса. Задача реализуется в варианте <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], стр. 49 – 54, 85-94
4	Полиморфизм.	22		4	12	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №11 ; необходимо предварительно изучить тему[1] стр.25-34 или;[3], стр. 19-28; и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "" материалу "Перегрузка функций и операций. Статический и динамический полиморфизм. Шаблоны функций ". Оформить индивидуальную задачу на класс <code>vec</code> , из лаб.работы №3 реализовав задачу как шаблон функции. Проверить работу шаблона функций на стандартных типах <code>int,double,char</code> и пользовательском <code>complex</code> . Пример. Вычислить сумму равноудаленных от краев массива элементов и записать каждый из полученных результатов в дополнительный массив, расположив их с левого края. Напечатать полученный массив и его размер.
4.1	Полиморфизм	22		4	12	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], стр.40-67
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0		32	32	-	-	2	-	-	0.5	44	33.5	
	Итого за семестр	144.0		32	32	-	2	-	-	0.5		77.5		
5	Параметризация типов данных в классах и функциях, шаблоны функций и шаблоны классов	42	4	12	10	-	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Для подготовки к контрольной работе“Разработка программы создания собственного шаблона класса аналога одномерного или двумерного массива, определение в классе арифметических операций и реализация их в виде
5.1	Параметризация типов данных в	42		12	10	-	-	-	-	-	-	20	-	

	классах и функциях, шаблоны функций и шаблоны классов												дружественных функций к шаблону класса” Необходимо изучить литературу [2], стр. 42-58;[3], стр.47-68;А также материал лекции к заданному разделу. Пример задания Создать параметризованный класс Множество на основе одномерного массива. Реализовать в классе следующие операции: •Инициализация заданного множества •Конструктор •Деструктор •Добавление элемента •Удаление элемента •Объединение множеств •Пересечение множеств •Вхождение элемента в множество (проверка) •Перегрузить в шаблоне класса ввод-вывод множества на стандартный ввод-вывод <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 89 – 104, 65-74
6	Библиотека STL. Контейнеры и итераторы.	30	6	8	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №8 ; необходимо предварительно изучить [1], стр. 79 – 94, 105-114; [2], стр. 62-78; [3], стр.77-98; задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Библиотека STL. Контейнеры и итераторы"материалы. Пример задания . Используя контейнер vector библиотеки STL решить следующую задачу: Проверить, что в массиве есть хотя бы один отрицательный элемент. Если такой элемент есть, найти его номер. Решить эту же задачу с использованием контейнера list/ <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 79 – 94, 105-114
6.1	Библиотека STL. Контейнеры и итераторы.	30	6	8	-	-	-	-	-	-	16	-	Для выполнения заданий по лабораторной работе №8 ; необходимо предварительно изучить [1], стр. 79 – 94, 105-114; [2], стр. 62-78; [3], стр.77-98; задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Библиотека STL. Контейнеры и итераторы"материалы. Пример задания . Используя контейнер vector библиотеки STL решить следующую задачу: Проверить, что в массиве есть хотя бы один отрицательный элемент. Если такой элемент есть, найти его номер. Решить эту же задачу с использованием контейнера list/ <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 79 – 94, 105-114
7	Автоматизация конструкторского проектирования,	27	2	6	-	-	-	-	-	-	19	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Для выполнения задания необходимо изучить материал данного раздела, изложенного в

	модели схем.																	
7.1	Автоматизация конструкторского проектирования, модели схем.	27	2	6	-	-	-	-	-	-	19	-						лекциях, а так же литературу[4], стр.77-98; Пример задания:дан фрагмент схемы составить ее модель в виде мультиграфа и гиперграфа <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 19 – 44, 65-74
8	Основные алгоритмы автоматизированного проектирования печатных плат	36	10	6	-	-	-	-	-	-	20	-						<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Для подготовки к контрольной работы на тему:“Разработать программу разрезания схемы для заданной модели, провести анализ разрезания для определения внешних, внутренних и общих цепей схемы” необходимо изучить материал [4], стр. 79 – 94, 105-124, а также повторить материал, изложенный в данном разделе на лекциях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 79 – 94, 105-124 [3], стр.47-168
8.1	Основные алгоритмы автоматизированного проектирования печатных плат	36	10	6	-	-	-	-	-	-	20	-						
9	Тенденции развития систем проектирования	9	2	2	-	-	-	-	-	-	5	-						<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №14 ; необходимо предварительно изучить тему[4], стр.137-168; и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в данном разделе материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр.137-168
9.1	Тенденции развития систем проектирования	9	2	2	-	-	-	-	-	-	5	-						
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5						
	Всего за семестр	180.0	32	32	-	-	2	-	-	0.5	80	33.5						
	Итого за семестр	180.0	32	32	-	2	-	-	-	0.5	113.5							
	ИТОГО	324.0	-	64	64	-	4	-	-	1.0	191.0							

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КНР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИКНР – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Объектно-ориентированная технология разработки прикладного программного обеспечения.

1.1. Объектно-ориентированная технология разработки прикладного программного обеспечения

Создание программ, отвечающих современным требованиям качества и надежности.

2. Классы. Инкапсуляция и дружественные функции

2.1. Классы. Инкапсуляция и дружественные функции

Основные свойства ООП..

3. Наследование простое и множественное, Виртуальные классы. Виртуальные функции.

3.1. Наследование простое и множественное, Виртуальные классы. Виртуальные функции.

Иерархия классов. Конструктор производного класса. Инкапсуляция в базовом классе. Раннее и позднее связывание в классах, механизмы. Абстрактные классы. Проблемы множественного наследования, Виртуальные классы.

4. Полиморфизм.

4.1. Полиморфизм

Статический полиморфизм. Перегрузка функций и операций. Динамический полиморфизм. Использование виртуальных функций и АБК..

5. Параметризация типов данных в классах и функциях, шаблоны функций и шаблоны классов

5.1. Параметризация типов данных в классах и функциях, шаблоны функций и шаблоны классов

Создание шаблонов функций, примеры . Особые случаи в шаблонах функций. Шаблоны классов. Параметризованные и не параметризованные дружественные функции. Наследование от шаблона класса и от реализации шаблона.

6. Библиотека STL. Контейнеры и итераторы.

6.1. Библиотека STL. Контейнеры и итераторы.

Состав STL, Виды контейнеров. Назначение итераторов. Особенности работы с контейнерами и итераторами разных типов. Алгоритмы. Функциональные объекты и их назначение при работе с библиотекой алгоритмов..

7. Автоматизация конструкторского проектирования, модели схем.

7.1. Автоматизация конструкторского проектирования, модели схем.

Промышленные САПР. Обработка схем. Модели элементов. Модели цепей.

8. Основные алгоритмы автоматизированного проектирования печатных плат

8.1. Основные алгоритмы автоматизированного проектирования печатных плат

Точные, приближенные. последовательные и итерационные эвристические алгоритмы. Задачи разрезания схем, покрытие, задача размещения. Задачи трассировки. Модель коммутационного поля. Гибкая трассировка и ее особенности. Топологический анализ схем..

9. Тенденции развития систем проектирования

9.1. Тенденции развития систем проектирования

Облачные технологии и их влияние на разработку систем. WEB приложения и САПР. Перспективные промышленные технологии в проектировании, понятие цифровой модели, цифрового двойника..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. 4 семестр Объединение разрезания и размещения;
2. 4 семестр Разработка итерационного алгоритма размещения элементов часть 2;
3. Использование класса `complex`;
4. Использование класса `vector`;
5. Создание класса `matrix`;
6. Использование класса `matrix`;
7. Статические поля и методы;
8. Дружественные функции и классы”;
9. Перегрузка операций в классах;
10. Создание класса списка-`list`”;
11. Использование класса списка-`list`;
12. Создание шаблонов функций;
13. Создание классов `complex`;
14. 4 семестр Дружественные функции к шаблонам класса;
15. Использование АБК;
16. Множественное наследование;
17. Наследование классов с полями `protected`;
18. 4 семестр Создание шаблона класса `complex`;
19. 4 семестр Создание шаблона класса “множество” с заданной совокупностью операций;
20. 4 семестр Решение индивидуальной задачи на шаблоне множество;
21. 4 семестр Наследование от шаблона класса;
22. 4 семестр Наследование от реализации шаблона;
23. Индивидуальная задача на множественное наследование”;
24. 4 семестр Решение индивидуальной задачи как дружественной функции к шаблону класса множество;
25. 4 семестр Использование библиотеки STL для решения задач.;
26. 4 семестр Использование алгоритмов STL;
27. 4 семестр Обработка исключительных ситуаций в C++”.(;
28. 4 семестр Модели элементов и цепей в задаче разрезания;
29. Наследование классов с полями `private`;
30. :4 семестр Разработка алгоритма последовательного разрезания схемы модель мультиграф;
31. 4 семестр Разработка алгоритма последовательного размещения элементов часть 1;
32. 4 семестр Разработка алгоритма последовательного разрезания схемы модель

гиперграф.

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Ответы на вопросы во время лабораторных работ
2. Ответы на вопросы во время лабораторных работ
3. Ответы на вопросы во время лабораторных работ
4. Ответы на вопросы во время лабораторных работ
5. Ответы на вопросы во время лабораторных работ
6. Ответы на вопросы во время лабораторных работ
7. Ответы на вопросы во время лабораторных работ
8. Ответы на вопросы во время лабораторных работ
9. Ответы на вопросы во время лабораторных работ

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)									Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Знать:												
методы построения алгоритмов по технологии объектно-ориентированного программирования	ИД-1ПК-1		+									Лабораторная работа/Классы , инкапсуляция (3 семестр)
технология повторно используемого кода	ИД-1ПК-1			+								Лабораторная работа/Классы. Наследование (3 семестр)
методы построения программ по технологии объектно-ориентированного программирования	ИД-1ПК-1	+										Лабораторная работа/Перегрузка операций в C++(3 семестр)
возможности библиотеки STL	ИД-2ПК-1						+					Лабораторная работа/Работа с библиотекой STL(4 семестр)
возможности языка программирования для автоматизации разработки программ	ИД-2ПК-1					+						Лабораторная работа/Параметризация типов данных в классах и функциях , шаблоны классов (4 семестр)
Уметь:												
использовать возможности языка программирования для автоматизации разработки программ	ИД-1ПК-1				+							Лабораторная работа/Полиморфизм. Шаблоны функций (3 семестр)
использовать современные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	ИД-2ПК-1								+			Лабораторная работа/Разработка алгоритма и программы для задачи размещения схемы на ТЭЗ(4 семестр)
программировать алгоритмы автоматизированной разработки	ИД-2ПК-1							+		+		Лабораторная работа/Разработка алгоритма и программы для задачи разрезания схемы на ТЭЗ(4 семестр)

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Классы , инкапсуляция (3 семестр) (Лабораторная работа)
2. Классы. Наследование (3 семестр) (Лабораторная работа)
3. Перегрузка операций в С++(3 семестр) (Лабораторная работа)
4. Полиморфизм. Шаблоны функций (3 семестр) (Лабораторная работа)

4 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Параметризация типов данных в классах и функциях , шаблоны классов (4 семестр) (Лабораторная работа)
2. Работа с библиотекой STL(4 семестр) (Лабораторная работа)
3. Разработка алгоритма и программы для задачи размещения схемы на ТЭЗ(4 семестр) (Лабораторная работа)
4. Разработка алгоритма и программы для задачи разрезания схемы на ТЭЗ(4 семестр) (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно--рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющей.

Экзамен (Семестр №4)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно--рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющей. В приложение к диплому выносится оценка за 4 семестр.

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Павловская Т. А.- "Программирование на языке С++", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (154 с.)
<https://e.lanbook.com/book/100409>;
2. Норенков, И. П. Системы автоматизированного проектирования электронной и вычислительной аппаратуры : учебное пособие для вузов по специальностям "Электронные вычислительные машины", "Автоматизированные системы управления", "Конструирование

и производство электронно-вычислительной аппаратуры" / И. П. Норенков, В. Б. Маничев . – М. : Высшая школа, 1983 . – 272 с.;

3. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие для вузов : в 9 кн / Ред. И. П. Норенков . – Мн. : Высшэйшая школа, 1987 . - ISBN 5-339-00024-29 . Кн. 8 : Сборник примеров и задач / Д. М. Жук, [и др.] ; ред. И. П. Норенков . – 1988 . – 141 с.;

4. Подбельский В. В., Фомин С. С.- "Курс программирования на языке Си", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2012 - (384 с.)

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4148;

5. М. Р. Корчуганова, К. С. Иванов, Л. В. Бондарева- "Объектно-ориентированное программирование на C++: электронное учебное пособие", Издательство: "Кемеровский государственный университет", Кемерово, 2015 - (196 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Visual Studio.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" -

http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

2. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-405, Учебная аудитория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Ж-115, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-405, Учебная аудитория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер,

		кондиционер
Помещения для консультирования	Е-411, Лаборатория каф. "ВТ"	стол, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Лингвистическое и программное обеспечение САПР**

(название дисциплины)

3 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Классы , инкапсуляция (3 семестр) (Лабораторная работа)
 КМ-2 Перегрузка операций в С++(3 семестр) (Лабораторная работа)
 КМ-3 Классы. Наследование (3 семестр) (Лабораторная работа)
 КМ-4 Полиморфизм. Шаблоны функций (3 семестр) (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Объектно-ориентированная технология разработки прикладного программного обеспечения.					
1.1	Объектно-ориентированная технология разработки прикладного программного обеспечения			+		
2	Классы. Инкапсуляция и дружественные функции					
2.1	Классы. Инкапсуляция и дружественные функции		+			
3	Наследование простое и множественное, Виртуальные классы. Виртуальные функции.					
3.1	Наследование простое и множественное, Виртуальные классы. Виртуальные функции.				+	
4	Полиморфизм.					
4.1	Полиморфизм					+
Вес КМ, %:			25	25	20	30

4 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Параметризация типов данных в классах и функциях , шаблоны классов (4 семестр) (Лабораторная работа)
 КМ-2 Работа с библиотекой STL(4 семестр) (Лабораторная работа)
 КМ-3 Разработка алгоритма и программы для задачи разрезания схемы на ТЭЗ(4 семестр) (Лабораторная работа)
 КМ-4 Разработка алгоритма и программы для задачи размещения схемы на ТЭЗ(4 семестр) (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Параметризация типов данных в классах и функциях, шаблоны функций и шаблоны классов					
1.1	Параметризация типов данных в классах и функциях, шаблоны функций и шаблоны классов		+			
2	Библиотека STL. Контейнеры и итераторы.					
2.1	Библиотека STL. Контейнеры и итераторы.			+		
3	Автоматизация конструкторского проектирования, модели схем.					
3.1	Автоматизация конструкторского проектирования, модели схем.				+	
4	Основные алгоритмы автоматизированного проектирования печатных плат					
4.1	Основные алгоритмы автоматизированного проектирования печатных плат					+
5	Тенденции развития систем проектирования					
5.1	Тенденции развития систем проектирования				+	
Вес КМ, %:			20	25	25	30