

Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

А. В. СТЕПАНОВ, И. А. ЖИБИНОВА,

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
НАПРАВЛЕНИЮ «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА»**

Методические указания

Новокузнецк 2016

УДК [378.147: 004.9] (072)

ББК 32.81я73 + 32.97 я73 + 74.484 (2Рос-4Кем) я73

У – 91

Учебная практика студентов, обучающихся по направлению
У – 91 «Информатика и вычислительная техника [Текст] : метод. указ.
/ А. В. Степанов, И. А. Жибинова; НФИ КемГУ. – Новокузнецк, 2016.

Приводятся общие положения, определяющие место и роль учебной практики в программе бакалавриата, порядок ее проведения и подведения итогов, критерии оценки, содержание заданий на учебную практику и указания к их выполнению, требования к структуре и содержанию отчетной документации, перечень и характеристика сведений по типам учебной практики, приводимых в отчете, рекомендуемая литература.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления).

УДК [378.147: 004.9] (072)

ББК 32.81я73 + 32.97 я73 + 74.484 (2Рос-4Кем) я73

Рекомендовано
методической комиссией факультета информационных технологий
29 июня 2016 г.

Председатель методкомиссии



О. В. Михайлова

Утверждено
на заседании кафедры информатики и вычислительной техники
20 мая 2016 г.

Заведующий кафедрой



И. А. Жибинова

© Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет», 2016

© Степанов А. В., Жибинова И. А., 2016

Содержание

Содержание	3
Обозначения и сокращения	4
Введение	5
1 Цели и задачи учебной практики	6
2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики	7
3 Организация и руководство учебной практикой.....	12
4 Содержание заданий на учебную практику.....	13
5 Методические указания к выполнению задания по практике	14
5.1 Знакомство с предметной областью.....	14
5.2 Постановка задачи	19
5.3 Поиск методов решения задачи	21
5.4 Разработка блок-схемы проекта	23
5.5 Программирование модулей приложения	27
5.6 Тестирование приложения	29
6 Подведение итогов учебной практики и отчетность	31
6.1 Отчетная документация.....	31
6.2 Аттестация по итогам практики	34
7 Список рекомендованной литературы	37
Список литературы	38
Приложение А Образец титульного листа пояснительной записки к отчету по учебной практике	39
Приложение Б Образец задания учебную практику.....	40

Обозначения и сокращения

З. е. – зачетная единица

ИиВТ – информатика и вычислительная техника;

ОПК - общепрофессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ПК - профессиональные компетенции;

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

Введение

Практика - вид учебной работы, направленный на развитие практических навыков и умений, а также формирование компетенций обучающихся в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и типы практик, цели, требования к результатам освоения и результатам обучения в период прохождения практики (компетенциям, умениям, навыкам, опыту деятельности) определяются ОПОП вуза, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО соответствующего направления подготовки.

ФГОС ВО по направлению «Информатика и вычислительная техника» предусматривает прохождение студентами двух видов практик – *учебной и производственной, в том числе преддипломной.*

Тип практики выбирается вузом в зависимости от видов деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата. Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов образовательной организации высшего образования студент, осваивающий данную ОПОП в НИФ КемГУ, готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- ✓ научно-исследовательская;
- ✓ научно-педагогическая;
- ✓ проектно-конструкторская;
- ✓ проектно-технологическая.

В соответствии с ними установлено два типа учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности и исполнительская.

Сроки и объемы практики (трудоемкость в зачетных единицах) устанавливаются учебным планом и календарным учебным графиком. Содержание и порядок проведения практик регламентируются программой практики.

1 Цели и задачи учебной практики

Целями учебной практики являются:

1. Закрепление и углубление знаний, полученных обучающимися при теоретическом обучении, подготовка к изучению последующих дисциплин и прохождению других видов практики.

2. Подготовка к изучению последующих дисциплин и прохождению производственной, в том числе преддипломной практики.

3. Формирование у обучающихся компетенций, установленных ФГОС ВО по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и закрепленных за учебной практикой ОПОП вуза:

✓ обладать способностью устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (ОПК-1);

✓ обладать способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2);

✓ обладать способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

Задачами учебной практики являются:

✓ освоение средств и методов поиска и изучения технической литературы по заданной тематике;

✓ обоснование принятых проектных решений и численных методов для решения поставленной задачи;

✓ разработка необходимых компонентов проектируемого приложения на языке высокого уровня;

✓ выполнение вычислительных экспериментов для проверки работоспособности компьютерной программы и корректности используемых методов;

✓ приобретение навыков составления и оформления технического отчета по выполненному заданию.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики

В результате прохождения учебной практики у обучающегося формируются компетенции и по итогам практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)</i>	Перечень планируемых результатов обучения
<i>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</i>		
ПК-2	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Знать: - парадигмы разработки компонентов аппаратно-программных комплексов; - назначение, организацию, принципы функционирования, последовательность и этапы разработки прикладных программ, программных комплексов и систем; - стандарты, методические и нормативные материалы, определяющие проектирование и разработку компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных; - сущность объектно-ориентированного подхода как средства разработки компонентов аппаратно-программных комплексов

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)</i>	Перечень планируемых результатов обучения
		и баз данных; - методы и средства контроля исходных данных. Уметь: - применять современные инструментальные средства (на примере MSVisualStudio 2010) и технологии программирования (с использованием языка высокого уровня C#) при разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных;
ПК-3	способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Знать: - основы анализа, исследования и моделирования процессов и объектов в научных исследованиях. Уметь: - изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; - выбирать и применять методы анализа, исследования и моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функциониро-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)</i>	Перечень планируемых результатов обучения
		ванием объектов профессиональной деятельности (на примере расчета состава элементов кинематических цепей); - выбирать и применять математические модели, методы, компьютерные технологии в научных исследованиях; - выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем в реализуемые алгоритмы для их эффективной программно-аппаратной реализации и исследования средствами вычислительной техники; - разрабатывать блок-схемы программ; - разрабатывать планы и методики тестирования программных средств; - проводить вычислительные эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты; - подготавливать данные для составления обзоров, отчетов; - составлять отчет по выполненному заданию;

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)</i>	Перечень планируемых результатов обучения
		Владеть: - методами создания математических моделей процессов и объектов в научных исследованиях; - навыками разработки программных приложений, полученные при изучении дисциплины «Программирование».
ОПК-1	способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Знать: - методы и средства установки программного и аппаратного обеспечения; Уметь: - производить установку разработанного программного обеспечения.
<i>Исполнительская</i>		
ПК-2	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Владеть: - методами и средствами разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных; - методами организации процесса разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)</i>	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-1	способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Владеть: - методами и средствами инсталляции инструментального и прикладного программного обеспечения; - методами и средствами обеспечения безопасности при инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.

3 Организация и руководство учебной практикой

Учебная практика проводится по завершению второго семестра в компьютерных классах НФИКемГУ, оборудованных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Internet, оснащенные необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Трудоемкость и продолжительность практики по типам распределены следующим образом:

Тип учебной практики	Трудоемкость, зачетных единиц	Продолжительность, недель
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	2	1 1/3
Исполнительская	1	2/2
Всего	3	2

Для руководства учебной практикой назначается руководитель из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Руководитель практики:

- ✓ разрабатывает тематику индивидуальных заданий;
- ✓ проводит инструктаж о порядке прохождения и содержании практики;
- ✓ осуществляет текущий контроль за соблюдением сроков выполнения практикантами индивидуальных заданий;

- ✓ оказывает методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий и подготовке отчета;
- ✓ контролирует соблюдение студентами правил техники безопасности;
- ✓ принимает защиту отчетов по практике студентов;
- ✓ оценивает уровень знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- ✓ выставляет оценку в ведомость и зачетную книжку студента.

Студент при прохождении практики обязан:

- ✓ получить на кафедре программу практики и инструктаж о порядке прохождения и содержании практики;
- ✓ своевременно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- ✓ составить отчёт и защитить его в установленные сроки.

4 Содержание заданий на учебную практику

Во время учебной практики (*по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности*) студент должен:

изучить:

- ✓ постановку задачи в конкретной предметной области и пути ее решения разными исследователями;

освоить:

- ✓ методики и методы решения поставленной задачи, их достоинства и недостатки;

выполнить:

- ✓ поиск и/или разработку необходимого численного метода для решения задачи.

Во время учебной практики (*исполнительской*) студент должен:

освоить:

- ✓ технологию объектно-ориентированного подхода, используемого при решении прикладных задач;

выполнить:

- ✓ разработку и тестирование компьютерной программы.

5 Методические указания к выполнению задания по практике

5.1 Знакомство с предметной областью

С каждым днем человечество все больше и больше окружает себя различными машинами. Производством всевозможных машин и оборудования для их производства занимается одна из важнейших отраслей народного хозяйства – машиностроение. Узкое направление этой отрасли – теория механизмов выбрана в качестве предметной области для иллюстрации возможностей применения информационных технологий и программирования при решении прикладных задач.

По мнению ведущих специалистов в области машиностроения “повышение качества и конкурентоспособности промышленной продукции на современном этапе развития научно-технического прогресса находится в прямой, причем в особенно жесткой, зависимости от информационного обеспечения процессов ее создания, производства, эксплуатации и утилизации”. То есть, сегодня быстрота и экономичность вывода на рынок новых машин фактически сводится к соревнованию в области освоения и применения наукоемких компьютерных технологий.

Среди огромного многообразия технических устройств особую роль играют механизмы. Механизмом называют систему тел, предназначенную для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел. Строго говоря, механизм служит не только для реализации требуемых движений, но и для передачи сил. Но без решения первой из задач теряет смысл и вторая. Обычно механизм состоит из некоторого количества составных частей. Составные части, входящие в состав механизма, образующие между собой подвижные соединения называют звеньями. Звено механизма может состоять из нескольких деталей, не имеющих между собой относительного движения. Все звенья механизма, образующие одну жесткую условно неподвижную систему тел, называют неподвижным звеном или стойкой. Звенья, которые имеют возможность изменять свое положение относительно стойки, носят название подвижных звеньев

механизма. Таким образом, в любом механизме есть одно неподвижное звено и одно или несколько подвижных звеньев. Любой механизм можно рассматривать как совокупность одного неподвижного и нескольких подвижных звеньев.

Соединенные звенья механизма находятся в постоянном контакте. Характер этого контакта определяется рельефом геометрических элементов соединяемых звеньев, а также набором допустимых относительных движений, что определяет тип или класс полученной кинематической пары. Таким образом, кинематическая пара представляет собой подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев, обеспечивающее их заданные относительные движения.

Совокупность звеньев, образующих механизм и связанных между собой кинематическими парами, называется кинематической цепью. Структуру механизма при его проектировании и исследовании представляют в виде графического изображения, называемого структурной схемой.

На рисунке 1 представлено в разрезе изображение компрессора, а справа помещена его структурная схема, представленная в виде связанной совокупности геометрических фигур, каждая из которых соответствует той или иной части реального компрессора.

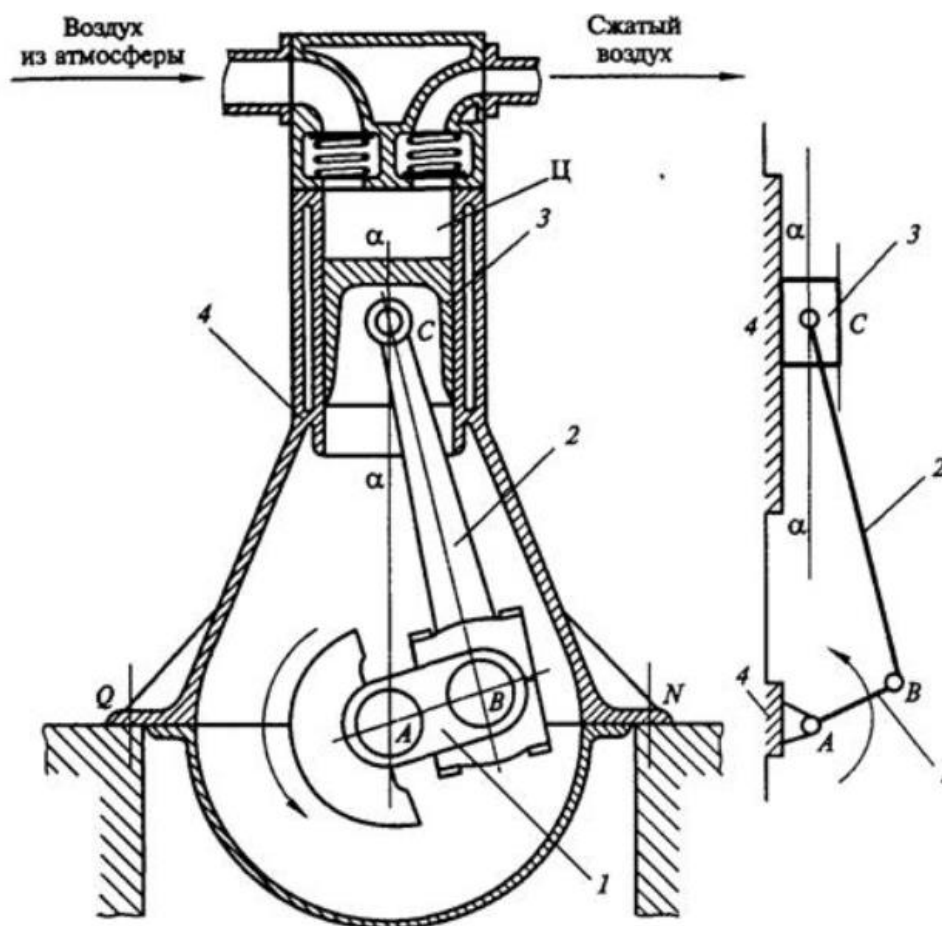


Рисунок 1 – Разрез и структурная схема компрессора

К поршневому компрессору, который предназначен для получения сжатого воздуха, механическая энергия, необходимая для этого процесса, подводится к вращающемуся коленчатому валу 1 и через шатун 2 передается поршню 3, совершающему возвратно-поступательное движение вверх и вниз внутри рабочего цилиндра Ц (см. рисунок 1). При движении поршня вниз происходит всасывание воздуха из атмосферы, при движении вверх – сначала сжатие воздуха, а затем его нагнетание в специальный резервуар. Требуемыми движениями здесь являются непрерывное вращательное движение вала и возвратно-поступательное движение поршня. Следовательно, для их осуществления необходимо преобразование движения вала в движение поршня, которое выполняет механизм компрессора, называемый кривошипно-ползунным.

Сложность объектов реального мира вынуждает человечество использовать при их изучении различные модели. Это могут быть подобные им другие материальные объекты, геометрические образы, математические зависимости и др. При проектировании механизмов используются все перечисленные виды моделей. Для наглядного представления используют макеты, для установления связей между параметрами механизма – математические зависимости, а для получения представлений о структуре механизма – графические изображения (схемы).

Схема – это, прежде всего, графическое изображение. Объекты структурной схемы представляют различные геометрические фигуры. Структурная схема механизма представляет собой безмасштабное графическое изображение, отображающее не только совокупность звеньев и кинематических пар с применением их условных обозначений, а также и порядок соединения их между собой в соответствии с определенными правилами.

Какими бы сложными не были звенья механизма, на структурных схемах они изображаются с помощью простых геометрических элементов: линий и многоугольников (см. рисунок 2).

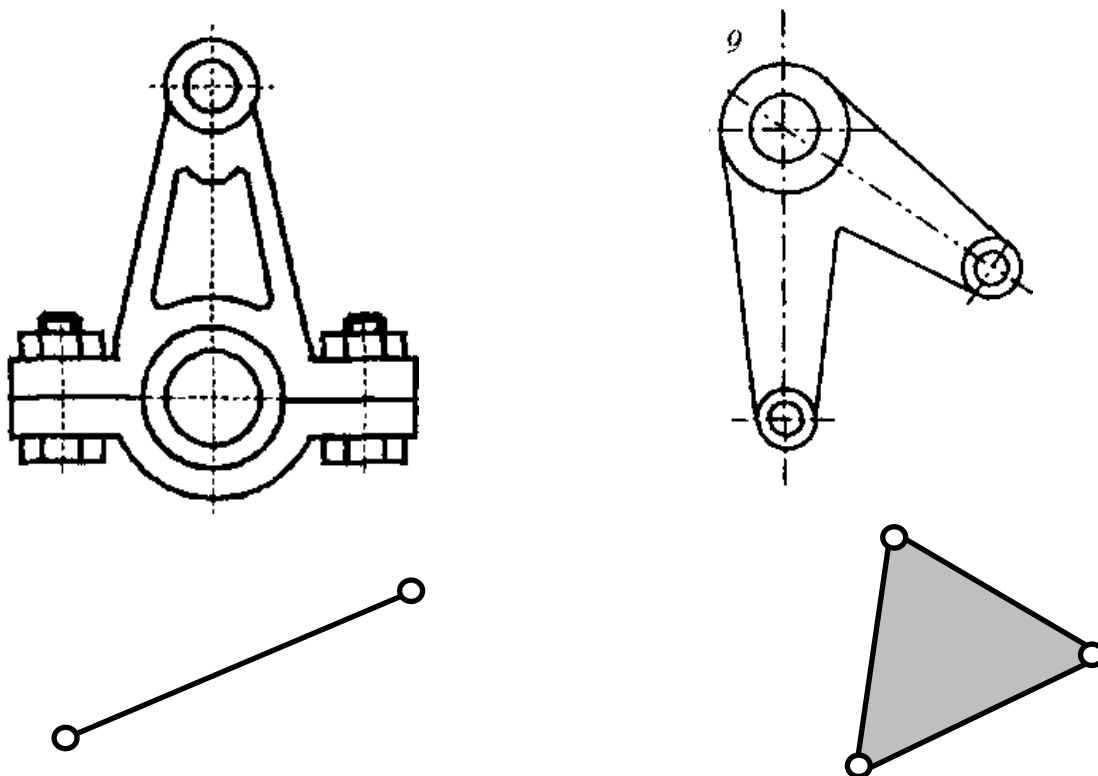


Рисунок 2 - Примеры звеньев и их изображений на структурных схемах

Количество вершин многоугольника соответствует числу геометрических элементов, с помощью которых оно (звено) войдет в соединение с другими звеньями кинематической цепи. Идентификация звена производится по количеству его геометрических элементов. Если звено имеет два элемента, служащих для образования кинематических пар, то его называют двухпарным, три – трехпарным и т. д. Двухпарные звенья часто называют поводками.

На рисунке 3 представлена схема кинематической цепи, состоящая из пяти звеньев и семнадцати кинематических пар.

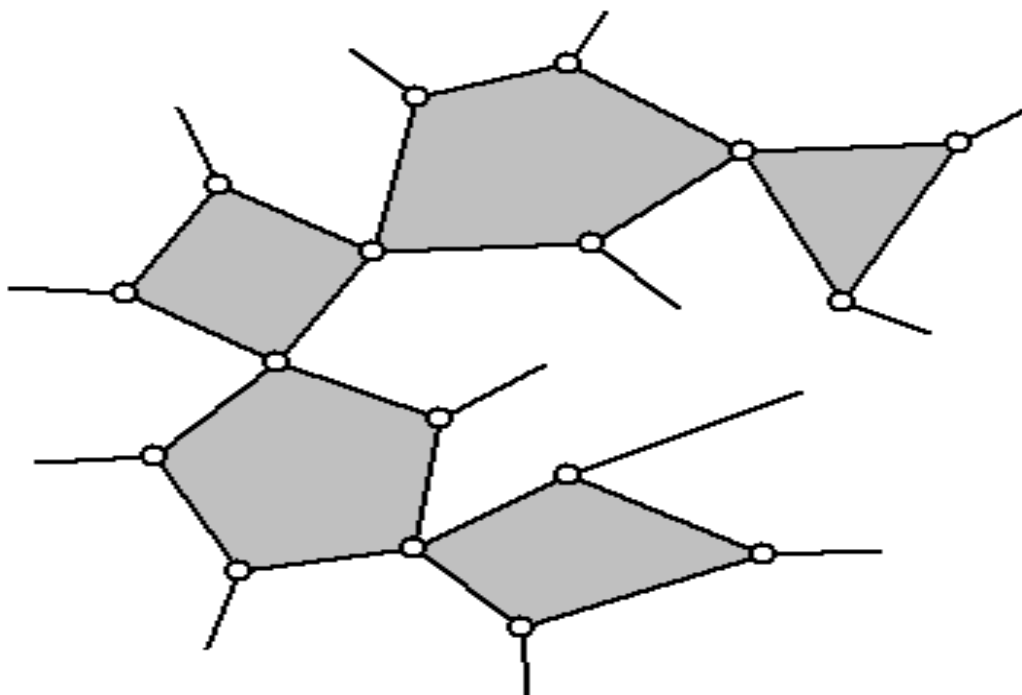


Рисунок 3 - Пример структурной схемы кинематической цепи

Более подробные представления можно получить из [1 - 3] и других источников.

После краткого знакомства с предметной областью, в которой мы попытаемся применить свои знания в области информационных технологий и программирования можно перейти к постановке задачи.

5.2 Постановка задачи

Одним из первых этапов проектирования механизма является его структурный синтез. Исходными данными для структурного синтеза служат различные данные: подвижность механизма, сложности применяемых звеньев, общее число связей, наложенных на систему, конфигурация совокупности соединяемых звеньев, характер соединения звеньев между собой, классы используемых кинематических пар и другие.

Попытки установления математических зависимостей, связывающих номенклатуру звеньев и кинематических пар с

подвижностью, продолжались в течение длительного времени и лишь в последнем десятилетии прошлого века увенчались успехом.

Для решения этой задачи профессором Л. Т. Дворниковым была предложена изящная система из трех уравнений, первое из которых представляет собой развернутую сумму числа кинематических пар цепи различных классов, второе – сумму звеньев различной сложности, не превышающей заданную, а третьим уравнением системы является формула подвижности В.В. Добровольского (1)

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{k=m+1}^5 p_k = \tau + (\tau - 1)n_{\tau-1} + \dots + i \cdot n_i + \dots + 2n_2 + n_1 \\ n = 1 + n_{\tau-1} + \dots + n_i + \dots + n_2 + n_1 \\ W = (6 - m)n - \sum_{k=m+1}^5 (k - m)p_k \end{array} \right. \quad (1)$$

Исходными данными для расчета состава цепи являются: подвижность - W , число общих связей, наложенных на систему - m , максимально допустимая сложность звеньев - τ и общее их число n . Целочисленное решение этой системы представляет собой количества звеньев различной сложности - n_i и количества кинематических пар различных классов - p_k механизма с заданным числом звеньев. Таких решений может быть одно и несколько.

Таким образом, множество целочисленных решений этой системы представляют собой варианты наборов звеньев и пар, необходимых для построения цепей заданной подвижности с учетом ограничений на сложность звеньев и на классы применяемых кинематических пар.

При небольшом количестве звеньев путем различных математических преобразований целочисленные решения системы могут быть получены вручную. При большом количестве звеньев ручные расчеты становятся уже непосильными. Необходима компьютерная поддержка. Беглый взгляд на систему убеждает нас в том, что это необычная система, не приводимая к “классическому”

виду, поскольку число неизвестных, как правило, значительно превышает число уравнений системы.

Как это следует из рассмотрения особенностей универсальной структурной системы, для ее решения не могут быть использованы классические аналитические и численные методы. Единственным выходом является попытка использования поисковых методов.

Вербальная постановка задачи может быть сформулирована следующим образом. Для механической системы (механизма), с заданной степенью подвижности W , состоящей из n подвижных звеньев, определить:

- ✓ какое количество двухпарных, трехпарных и т.д. звеньев различной сложности необходимо для создания кинематической цепи;
- ✓ какое количество кинематических пар, разрешенных к использованию классов, может обеспечить заданную подвижность цепи;
- ✓ причем звенья механизма должны иметь число геометрических элементов, не превышающее значение τ .

Попытайтесь предложить свои методы решения этой задачи. Обоснуйте и раскройте существо этих методов в отчете по практике.

Если «своих» методов не предлагается сделайте краткий обзор нескольких методов целочисленного решения систем и опишите их в отчете.

5.3 Поиск методов решения задачи

Если в отчете по учебной практике не был предложен «свой» метод решения задачи или он оказался несостоятельным, можно воспользоваться изложенными далее соображениями.

Если каким-то образом получить набор звеньев той или иной сложности, общее число которых равно n (в соответствии со средним уравнением системы), то, используя верхнее уравнение системы, можно получить общее число кинематических пар цепи. Зная общее число кинематических пар цепи, можно сформировать набор пар разрешенных к применению классов таким образом, чтобы он вкупе с набором звеньев превращал нижнее уравнение системы в тождество.

Наборы звеньев и пар, для которых это уравнение превращается в тождество, и есть целочисленные решения системы.

Таким образом, для решения системы необходимы следующие блоки: два генератора (звеньев и пар), калькулятор, компаратор (для анализа получаемого решения), регистратор и визуализатор решений. Перечисленные блоки должны быть связаны между собой в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4.

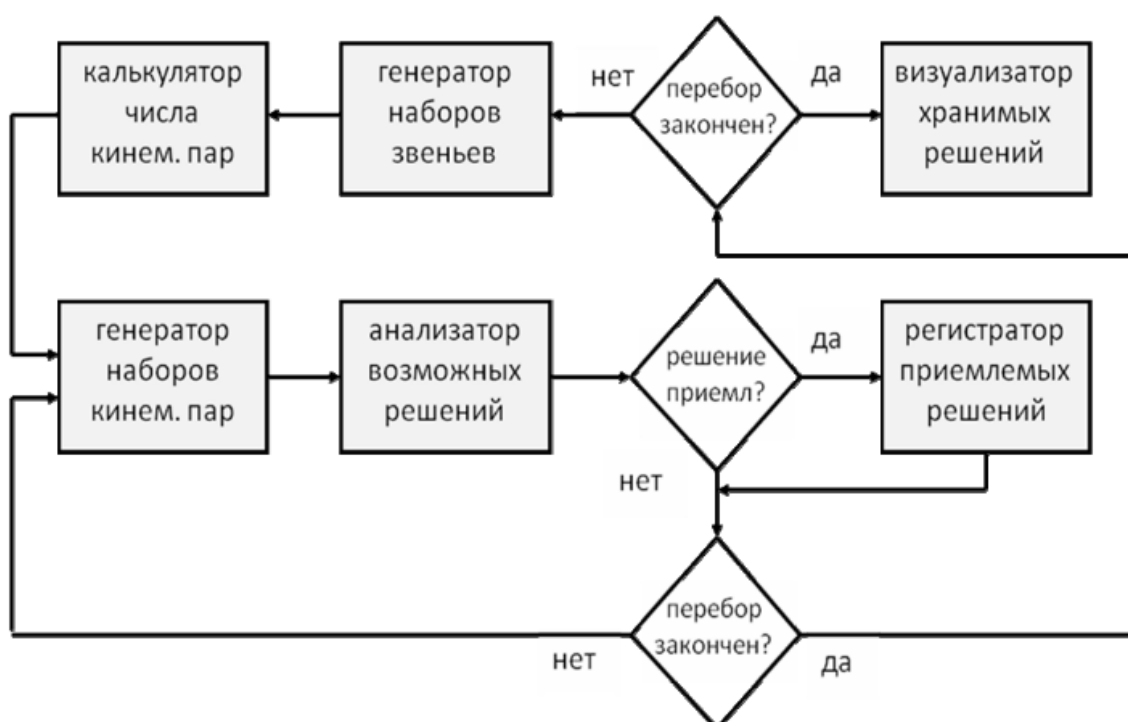


Рисунок 4 - Схема соединения блоков

Блоки могут представлять собой технические устройства. В этом случае для решения задачи необходимо их приобрести и соединить между собой в соответствии с приведенной схемой. Этот вариант соответствует созданию специализированной аналоговой вычислительной машины (АВМ), на которой можно получать целочисленные решения системы.

Так как изготовление требуемых блоков “в железе” затратный и трудоемкий процесс, можно смоделировать работу специализированной АВМ с помощью компьютерной программы, реализуя структурную

схему, представленную на рисунках 2, 3 [4]. Таким образом, суть метода поиска целочисленных решений универсальной структурной системы будет состоять в компьютерной реализации процесса функционирования виртуальной АВМ.

Компьютерная программа должна эмулировать работу необходимых и определенных ранее блоков. Основу программы составляют генераторы наборов звеньев и пар. В зависимости от алгоритмов их функционирования, может быть осуществлен случайный или детерминированный, полный или частичный поиск возможных решений системы.

Поняв сущность изложенного здесь метода, необходимо разобраться с принципом работы аналоговых вычислительных машин, с «начинкой» всех блоков, создать вербальные алгоритмы работы таких виртуальных блоков.

Результаты проведенных исследований поместить в отчет по учебной практике.

5.4 Разработка блок-схемы проекта

Прежде чем начать программировать, необходимо разобраться с набором исходных данных и формой их представления, после чего каким-то образом представить процесс их преобразования в компьютере. Обычно это осуществляется с помощью разного рода графических изображений. Решение оригинальных задач на компьютере предполагает разработку оригинальных алгоритмов. Именно этот процесс иногда называют программированием, а процесс составления программы по уже имеющемуся алгоритму называют при этом кодированием.

Алгоритм представляет собой точное и однозначное описание последовательности действий, необходимых для выполнения поставленной задачи компьютером или человеком за конечное время. Для того, чтобы разработанный алгоритм стал доступным для других лиц, его необходимо описать тем или иным способом. Существует несколько способов описания алгоритмов, позволяющих отобразить их

в той или иной форме. Отметим только те из них, которые мы будем использовать далее. Их три:

- ✓ вербальный,
- ✓ графический,
- ✓ операторный.

Вербальный способ предполагает словесное описание алгоритма на естественном языке. Этот способ наиболее понятен человеку, но не компьютеру. Кроме того, описание алгоритма получается объемным и не всегда трактуется однозначно. Этот способ применяется лишь для того, чтобы улучшить понимание производимых в компьютере действий.

Графический способ предполагает использование различного рода графических изображений, назначение каждого из которых известно заранее всем участникам проблемы. Применение графических изображений позволяет сделать алгоритм обозримым и легко воспринимаемым. Отображение алгоритма в графической форме носит название блок-схемы. Отдельные ее блоки связываются линиями потока, которые определяют последовательность выполняемых шагов.

Перечень графических изображений, их названия, форма, размеры и правила их использования жестко регламентируется стандартом. В настоящее время еще действует (можно его использовать) ГОСТ 19.701-90. Он определяет, в том числе, и соотношения между геометрическими элементами блоков. Так, например, высота блока (размер а) должна выбираться из предлагаемого ряда: 10; 15; 20 и т.д. миллиметров. Размер b (ширина блока) рекомендуется делать в 1,5 раза большим размера а. При использовании компьютера (приложения MS WORD) для изображения блок-схем этими рекомендациями иногда пренебрегают, в целях получения качественного документа.

На рисунке 5 представлены те графические изображения (блоки), которые весьма часто используются для описания алгоритмов обработки данных.

Для того, чтобы рисунок поместился на одной странице, изображения блоков приведены без соблюдения единого масштаба.

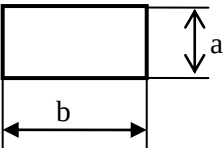
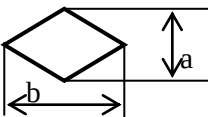
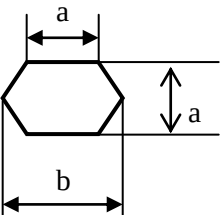
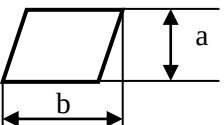
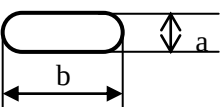
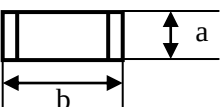
Наименование	Изображение	Назначение
Процесс		Преобразования данных, в том числе операции присваивания
Решение		Проверка некоторого условия и выбор решения в зависимости от результата проверки
Подготовка		Организация циклических процессов обработки данных
Данные		Ввод или вывод данных
Пуск-останов		Начало или завершение процесса обработки данных
Предопределенный процесс		Ссылка на ранее созданный и описанный алгоритм или программу
Соединитель		Связь линий потока

Рисунок 5 - Часто используемые блоки

Алгоритм обработки данных должен обладать следующими свойствами: дискретностью, определенностью, результативностью и массовостью.

Независимо от сложности решаемой задачи алгоритм должен позволять его расчленение на некоторое количество относительно самостоятельных этапов обработки данных – шагов. Каждый шаг

реализации алгоритма должен быть полностью завершен перед тем, как начать реализацию следующего шага. Это свойство – дискретность.

Описание отдельных шагов алгоритма должно исключать неоднозначность толкования любого из предписаний, а также заданного порядка исполнения его шагов. Это свойство называется определенностью.

Результаты обработки данных по заданному алгоритму должны быть получены за определенное число шагов или за определенный интервал времени. Это свойство результативности алгоритма. Алгоритм должен описывать преобразования данных для различных их комбинаций, а не только для одного конкретного набора. Это свойство и определяет его массовость.

Несмотря на то, что блок-схемы позволяют разрабатываемые алгоритмы сделать обозримыми, дискретными, определенными, результативными и массовыми, они не всегда позволяют легко и просто закодировать последовательность действий, превращая ее в компьютерную программу.

Третий из рассматриваемых способов описания алгоритмов представляет собой набор операторов искусственного языка, каждый из которых предписывает выполнение конкретных действий по обработке данных. Очень важен тот факт, что эти конкретные действия, в конечном итоге, могут быть выполнены реальным компьютером. Искусственные языки, служащие для описания алгоритмов обработки данных, называются алгоритмическими языками. Для того, чтобы операторы искусственного языка, могли быть превращены в наборы команд, исполняемые компьютером, должны иметься специальные программы, транслирующие операторы в совокупности машинных команд. Искусственные языки, дополненные такого рода программами, называют языками программирования. Если конструкции языка программирования достаточно близки к машинному коду, то такие языки называют машинно-ориентированными или низкоуровневыми. Если же конструкции языка имеют достаточно удаленную от системы команд компьютера символику, но позволяют отображать шаги

процесса обработки данных, более соответствующие решаемым задачам, то такие языки называют проблемно-ориентированными или языками высокого уровня. Стало быть, чтобы владеть третьим способом описания алгоритмов обработки данных, полезно изучить какой-либо язык программирования высокого уровня.

Для сложных задач составляется несколько блок-схем, отличающихся между собой уровнем детализации производимых действий.

Разработайте набор блок-схем, достаточный для того, чтобы любой человек мог понять технологию решения поставленной задачи, и поместите его в отчет по учебной практике.

5.5 Программирование модулей приложения

Как видно из рисунка 4 основным устройством, которое мы будем эмулировать программно, является счетчик с изменяемым основанием системы счисления.

Счетчиком называют техническое устройство, предназначенное для подсчёта числа механических или электрических импульсов, подаваемых на его вход. С точки зрения элементной базы они могут быть механическими и электронными. Конструктивно счетчик состоит из набора однотипных элементов, называемых разрядами. Количество разрядов определяет максимальное число, до которого может производиться подсчет. Каждый из разрядов счетчика может находиться в различных состояниях. Количество таких состояний соответствует основанию системы счисления. Основание системы счисления, в которой работает счетчик, и количество разрядов определено его конструкцией и не может изменяться в процессе его эксплуатации.

В нашем случае речь идет о программных модулях, имитирующих работу технических устройств – счетчиков. Принципиальным отличием программных счетчиков от технических устройств является то, что основание системы счисления и количество разрядов может оперативно изменяться в соответствии с предъявляемыми требованиями, а его “конструкция” остается неизменной.

Любое число в конкретной системе счисления может быть записано в виде суммы его разрядов:

$$N = \sum_{i=1}^k c_i * b_i, \quad (2)$$

где N – число;
 k – количество разрядов числа;
 c_i – цифра i –го разряда;
 b_i – вес i –го разряда;
 $*$ – знак умножения.

Возьмем, к примеру, число 256. Его можно записать в виде суммы:
 $256 = 2*10^2 + 5*10^1 + 6*10^0$.

В этой записи 2, 5 и 6 цифры соответствующих разрядов, а 10^2 , 10^1 и 10^0 – вес соответствующего разряда.

Структура приведенной записи целого числа соответствует правой части среднего уравнения системы. В этой записи числа от 1 до τ могут рассматриваться как вес соответствующего разряда, а значения n_i – как цифры числа.

Таким образом, число, которое представлено правой частью среднего уравнения, состоит из τ разрядов, а цифра каждого из разрядов может иметь значение от нуля до числа звеньев цепи - n . Если целочисленное решение системы находить методом простого перебора всех возможных чисел звеньев заданной сложности, то рассматриваемая правая часть среднего уравнения системы может быть представлена в виде счетчика, содержащего τ разрядов и работающего по основанию $n+1$. В такой интерпретации каждый одночлен правой части уравнения соответствует одному разряду счетчика, а содержимое каждого из его разрядов есть значение n_i . В каждом из разрядов этого счетчика (повторимся) может быть записана цифра (число) в диапазоне от 0 до n . Если на множество состояний этого счетчика наложить такое ограничение, что сумма цифр (чисел) его разрядов была бы равна n , то такое множество состояний счетчика будет соответствовать многообразию вариантов кинематических цепей, имеющих заданное количество звеньев равное n .

С точки зрения программной реализации обычный счетчик с последовательным переносом представляет собой одномерный массив, каждый элемент которого представляет собой соответствующий разряд счетчика. Количество элементов массива определяется максимально необходимым числом разрядов счетчика (из практических соображений). Функциональность счетчика для генератора наборов звеньев обеспечивается следующим исходным кодом на языке C#:

```
ni[1]++;          // добавление единицы в младший разряд счетчика,
for (int i = 1; i <= tau; i++)
if (ni[i] == n)
{
    ni[i] = 0;
    ni[i+1]++;
}
```

} реализация переносов

В данном примере исходного кода в качестве счетчика с основанием системы счисления $n + 1$ используется массив n_i , содержащий τ разрядов.

В соответствии с принципами структурного программирования необходимо для каждого устройства рисунка разработать исходный код на языке C#, как это было схематично представлено для счетчика, эмулирующего работу генератора наборов.

5.6 Тестирование приложения

Необходимо помнить, что главная цель программирования состоит не в разработке программы для компьютера, а в получении достоверных результатов решения задачи.

Создание программ разбивается на несколько, относительно автономных, этапов, называемых жизненным циклом. Тестирование - один из наиболее важных этапов, поскольку предваряет сдачу программного обеспечения заказчику и запуск программы в постоянную эксплуатацию. Цель тестирования состоит не в том, чтобы убедиться в корректности и правильности работы программы, а в том, чтобы обнаружить ошибки, выявить особые ситуации, которые

приводят к краху приложения, аварийному завершению или получению нереальных результатов.

Существуют различные подходы и методики тестирования программ. Начальные сведения о тестировании можно получить из статьи, Дмитрия Гуляева, помещенной на сайте <https://habrahabr.ru/post/122098/>.

6 Подведение итогов учебной практики и отчетность

6.1 Отчетная документация

По окончании практики студент-практикант должен представить руководителю отчет по практике К отчету в электронной форме прилагаются разработанные документы и результаты расчетов на компьютере.

Отчет по практике оформляется в виде *пояснительной записки* - документа объемом 15-20 страниц машинописного текста, содержащего сведения о конкретно выполненной студентом работе и *демонстрационной части* (компьютерной презентации), состоящей из набора слайдов. Демонстрационные материалы используются во время защиты отчета на зачете..

При оформлении отчета следует руководствоваться общими требованиями и методическими указания к оформлению текстовых документов, изложенными в [5].

Пояснительная записка к отчету должна содержать:

- ✓ **титульный лист;**
- ✓ **лист задания;**
- ✓ **реферат;**
- ✓ **содержание;**
- ✓ **нормативные ссылки;**
- ✓ **определения;**
- ✓ **обозначения и сокращения;**
- ✓ **введение;**
- ✓ **основная часть;**
- ✓ **заключение и выводы;**
- ✓ **список литературы;**
- ✓ **приложения.**

Обязательные структурные элементы выделены полужирным шрифтом, остальные включают в отчет при необходимости.

Наименования структурных элементов текста пояснительной записки, указанные выше, служат заголовками и не нумеруются. Исключение составляет основная часть. Наименование "Основная

часть" в заголовок не выносится; заголовки разделов основной части формулируются в соответствии с ее содержанием и им присваивается сквозная нумерация.

Титульный лист и лист задания

Титульный лист и лист задания выполняются по установленной форме (см. приложения А, Б).

Реферат должен содержать:

- ✓ характеристику отчета (количество страниц, рисунков, таблиц, приложений; объем списка литературных источников);
- ✓ список ключевых слов;
- ✓ конспективное изложение существа проделанной работы.

Объем реферата – не более 1 страницы.

Содержание должно включать наименование всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование) с указанием их номеров и номеров страниц, на которых размещается начало материала разделов (подразделов, пунктов). Все приложения должны быть перечислены в содержании работы с указанием их номеров и заголовков. Содержание включают в общее количество листов данного документа.

Нормативные ссылки. Структурный элемент «Нормативные ссылки» содержит перечень стандартов, на которые в тексте записки дана ссылка.

Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты».

В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

Определения, обозначения и сокращения. В работе должны применяться научно-технические термины, обозначения, сокращения слов, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе. Если в тексте используется специфическая терминология, обозначения, сокращения слов, то должны быть даны соответствующие разъяснения.

Определения, необходимые для уточнения или установления используемых терминов, приводят в структурном элементе «Определения». Перечень определений начинают со слов: *«В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями».*

Перечень обозначений и сокращений, применяемых в работе, содержит структурный элемент «Обозначения и сокращения». Запись обозначений и сокращений приводят в порядке приведения их в тексте с необходимой расшифровкой и пояснениями.

Допускается определения, обозначения и сокращения приводить в одном структурном элементе «Определения, обозначения и сокращения».

Перечень должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы и термины, справа – их детальную расшифровку.

Введение должно содержать краткое описание основных целей и задач, поставленных перед студентом на время практики. По желанию, можно привести логическую структуру отчета.

Объем введения – одна – две страницы.

Основная часть должна содержать описание основных итогов практики.

Рекомендуемая структура основной части отчета:

- ✓ описание предметной области;
- ✓ постановка задачи;
- ✓ обзор методов целочисленного решения систем уравнений;
- ✓ описание используемого метода;
- ✓ блок-схема приложения;
- ✓ исходный код приложения;
- ✓ описание программы

Заключение и выводы. В разделе приводятся качественные и количественные оценки результатов выполненной работы:

Список литературы должен включать перечень литературных источников (монографий, журнальных статей, отчетов о НИР и т.п.),

которые были использованы в работе и ссылки, на которые имеются в тексте отчета. Ссылками на литературные источники допускается обосновывать собственные решения и выводы, используемые методы.

Приложения.

В приложения сводятся таблицы исходных данных и промежуточных результатов расчета, описание алгоритмов и тексты программ, описание известных технических средств системы, чертежи и схемы, и т. п..

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения - рекомендуемого или справочного характера.

Объем приложений не ограничивается.

6.2 Аттестация по итогам практики

Результаты прохождения практики каждого вида определяются путем проведения промежуточной аттестации (зачета) с выставлением оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка выставляется *по каждому типу* учебной практики.

Зачет по итогам учебной практики проходит в форме защиты отчета.

К зачету допускаются студенты, выполнившие программу практики и индивидуальное задание, представившие оформленный в соответствии с установленными требованиями отчет.

На защите кроме руководителя практики и студентов могут присутствовать заведующий выпускающей кафедрой, ответственный за практику на кафедре.

На зачете заслушивается:

- ✓ доклад студента;
- ✓ ответы на вопросы присутствующих на зачете по представленному отчету и докладу;
- ✓ отзыв руководителя практики;
- ✓ дополнительные вопросы и замечания присутствующих на зачете;
- ✓ ответы студента на замечания и на дополнительные вопросы.

Для доклада основных итогов практики студенту дается 7-10 минут. Основные положения работы при докладе должны быть представлены в виде компьютерной презентации.

Руководитель практики оценивает качество доклада, демонстрационного материала, а также ответов на заданные вопросы, учитывая мнения, высказанные в ходе группового обсуждения присутствовавших на зачете.

Оценка «Отлично» на зачете ставится, если студент:

- ✓ полностью и в установленные сроки выполнил задание практики;
- ✓ при защите работы показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), доказательно отвечает на заданные вопросы;
- ✓ отчетные документы по практике, компьютерная презентация отчета полностью соответствуют заданию, а их оформление – установленным требованиям.

Оценка «хорошо» на зачете ставится, если студент:

- ✓ полностью и в установленные сроки выполнил задание практики;
- ✓ при защите работы представляет грамотное изложение материала по существу, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), в формулировании ответов на вопросы отсутствуют существенные неточности, применены теоретические положения, подтвержденные примерами;
- ✓ отчетные документы по практике, компьютерная презентация отчета соответствуют заданию практики, а их оформление – установленным требованиям.

Оценка «удовлетворительно» на зачете ставится, если студент:

- ✓ в целом выполнил задание практики, но сроки нарушались без уважительной причины;
- ✓ допущены ошибки в выполнении предусмотренных заданий;

- ✓ при защите просматривается непоследовательность изложения материала, студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы;
- ✓ отчетные документы по практике, компьютерная презентация отчета не в полной мере соответствуют заданию практики и (или) их оформление – установленным требованиям.

Оценка «неудовлетворительно» на зачете ставится, если студент:

- ✓ не выполнил задание практики и (или) сроки нарушались без уважительной причины;
- ✓ допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;
- ✓ при защите работы студент демонстрирует незнание значительной части излагаемого материала, при ответе на поставленные вопросы допускает существенные ошибки, не умеет выделить главное и сделать вывод;
- ✓ отчетные документы по практике, компьютерная презентация отчета существенно не соответствуют заданию практики и (или) их оформление – установленным требованиям.

Обучающиеся, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику повторно, в свободное от учебы время, по индивидуальному плану.

Студенты, не выполнившие программы практик без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из высшего учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом КемГУ и локальными нормативными правовыми актами.

7 Список рекомендованной литературы

а) основная литература:

1. Петцольд, Ч. Программирование для Microsoft Windows 8 [Текст] / Ч. Петцольд. - 6-е изд. — СПб.: Питер, 2014. — 1008 с.:
2. Степанов, А. В. Моделирование систем в задачах синтеза структур механизмов : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» по дисциплинам «Моделирование систем», «Программирование» (текст. электрон. изд.) / А. В. Степанов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новокузнец. ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2015. – ISBN 978-5-8353-1467-6. - Электрон. дан. – 8 электрон. опт. дисков (CD-R).

б) дополнительная литература:

1. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : курс лекций / Г. А. Тимофеев. — М. : ИД Юрайт, 2010. — 351 с.
2. Степанов, А. В. О современном уровне компьютерного решения задач структурного синтеза механизмов [Текст] / А. В. Степанов // Теория механизмов и машин, 2011. - № 17.- Том 9. – С. 25 – 32.
3. Оформление учебных, научных, проектных работ студентов [Текст] : метод. указ. / И. А. Жибинова, С. Р. Зельцер, А. Н. Жибинов, О. В. Михайлова ; НФИ КемГУ. - Новокузнецк, 2012. - 91 с.

Список литературы

1. Дворников, Л. Т. Начала теории структуры механизмов [Текст] / Л. Т. Дворников. – Сибирская государственная горно-металлургическая академия, Новокузнецк, 1994. – 102 с.
2. Пейсах, Э. Е. О группах Ассура, фермах Баранова, цепях Грюблера, плоских шарнирных механизмах и об их структурном синтезе [Текст] / Э. Е. Пейсах // Инженерное образование. – № 4. - С. 1 - 9.
3. Степанов, А. В. О современном уровне компьютерного решения задач структурного синтеза механизмов [Текст] / А. В. Степанов // Теория механизмов и машин, 2011. - № 17.- Том 9. – С. 25 – 32.
4. Степанов А. В. Моделирование систем в задачах синтеза структур механизмов : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» по дисциплинам «Моделирование систем», «Программирование» (текст. электрон. изд.) / А. В. Степанов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новокузнец. ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2015. – ISBN 978-5-8353-1467-6. - Электрон. дан. – 8 электрон. опт. дисков (CD-R).
5. Оформление учебных, научных, проектных работ студентов [Текст] : метод. указ. / И. А. Жибинова, С. Р. Зельцер, А. Н. Жибинов, О. В. Михайлова ; НФИ КемГУ. - Новокузнецк, 2012. - 91 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

**Образец титульного листа пояснительной записки
к отчету по учебной практике**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)**

Факультет информационных технологий

Кафедра информатики и вычислительной техники

ОТЧЕТ

по учебной практике

Студент гр. ИВТ-13 Долженко Александр Игоревич

_____ *подпись*

Оценка
по практике по получению
первичных профессиональных
умений и навыков _____

«_____» _____ 20____ г.
дата

Оценка
по исполнительной практике _____

«_____» _____ 20____ г.
дата

дата

Руководитель практики
профессор, д-р техн. наук

_____ *подпись*

А. В. Степанов

Новокузнецк 20____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Образец задания учебную практику

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет информационных технологий

Кафедра информатики и вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Ф. И. О.

подпись

« _____ » _____

дата

ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

Студент

Долженко Александр Игоревич

Группа ИВТ-13

1. За время учебной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков) необходимо:
 - 1.1. Изучить постановку задачи в конкретной предметной области и пути ее решения разными исследователями.
 - 1.2. Освоить методики и методы решения поставленной задачи, их достоинства и недостатки.
 - 1.3. Выполнить поиск и/или разработку необходимого численного метода для решения задачи.
2. За время учебной (исполнительской) практики необходимо:
 - 2.1. Освоить технологию объектно-ориентированного подхода, используемого при решении прикладных задач.
 - 2.2. Выполнить разработку и тестирование компьютерной программы.
3. Подготовить отчет по практике в соответствии с внутренними положениями кафедры ИиВТ и НИФ КемГУ.

Руководитель практики
профессор, д-р техн. наук

А. В. Степанов

Дата выдачи задания

« _____ » _____

20 ____ г.

Задание принял к исполнению

А. И. Долженко

подпись