

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

МП 12.8-2022

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДПИСАНИЯ**

к выполнению курсовой работы

по дисциплине

*«Теория автоматизированного управления»*

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Очная форма обучения  
Заочная форма обучения

2022

Сухих, И.И. Методические предписания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория автоматизированного управления» для всех форм обучения направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / И.И. Сухих.– чайковский,2022. –33с.

Составитель: ст. преподаватель кафедры автоматизации, информационных и инженерных технологий ЧФ ПНИПУ Сухих И.И.

Методические предписания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория автоматизированного управления» для всех форм обучения направлений подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Методические предписания составлены в соответствии с рабочими программами дисциплины.

Методические предписания обсуждены и одобрены на заседании кафедры «Автоматизации, информационных и инженерных технологий» ЧФ ПНИПУ «26» сентября 2022 г., протокол №4

Методические предписания к выполнению курсовых работ рекомендованы методической комиссией ЧФ ПНИПУ для использования в учебном процессе (протокол № 1 от 30.09.2022)

## **ВВЕДЕНИЕ**

Развитие экономического потенциала страны во многом определяется накопленными знаниями, умениями и навыками их эффективного использования и расширения, наличием высокоинтеллектуальных и квалифицированных специалистов.

Индустрия вычислительной техники и информационной технологии - наиболее динамично развивающаяся отрасль промышленности во всех экономически развитых странах мира. Годовой объем продукции этой отрасли оценивается миллиардами рублей и имеет огромное влияние на эффективность всех отраслей народного хозяйства.

Условия работы и специфика рыночной экономики РФ требуют высоких темпов развития и наращивания масштабов применения современных методов управления на базе перспективных высокопроизводительных ЭВМ всех классов и перспективных информационных технологий.

Реализация этих задач требует подготовки высококвалифицированных специалистов по обработке информации и управлению.

Целью курсовой работы является формирование у студентов знаний, умений и навыков разработки, ввода в действие и анализа функционирования автоматизированных систем обработки информации и управления.

Задачи курсовой работы:

- описание предмета исследования;
- описание классификации и описание принципа функционирования;
- построение математической модели предметной области;
- описание особенностей и характеристик различных видов;
- систематизация, закрепление и обобщение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний для решения конкретных научных, технических, экономических и производственных задач;
- умение разрабатывать актуальные инженерно-технические проблемы, имеющие важное теоретическое и практическое значение;

– развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методами исследования экспериментирования и современной информационной технологией при решении разрабатываемых в курсовом проекте проблем и задач;

– выявление уровня знаний и подготовленность студентов для самостоятельной работы в условиях рыночной экономики, прогресса науки, техники и информационных технологий.

Выполнение курсовой работы должно способствовать углубленному усвоению лекционного курса и приобретению навыков в области решения производственных задач и разрешения ситуаций. Она базируется на изучении законов, нормативных и методических материалов, литературных источников, а также на практическом материале технологических процессов, экспериментальных и статистических данных.

Структура курсовой работы должна способствовать раскрытию избранной темы и отдельных ее вопросов, и должна быть выполнена в соответствии с данным методическим предписанием.

Методическое предписание содержит методику выполнения курсовой работы и предназначено для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника», а также смежных направлений.

# **1 Организация выполнения курсовой работы**

## **1.1 Порядок выполнения**

Курсовая работа выполняется в соответствии с заданием, выдаваемым каждому студенту. Задание на курсовую работу выдается преподавателем в сроки, установленные учебным расписанием. В задании на курсовую работу указывается тема, перечень подлежащих разработке вопросов и обязательного графического материала, исходные данные к работе и рекомендованная литература. А также указывается дата выдачи задания преподавателем, дата получения задания студентом и дата защиты курсовой работы. Задание на курсовую работу подписывается студентом и преподавателем. Варианты заданий на курсовую работу представлены в приложении А.

Курсовая работа выполняется каждым студентом индивидуально под руководством преподавателя. При выдаче задания на курсовую работу преподаватель разъясняет цели и задачи работы, излагает требования к содержанию и оформлению пояснительной записки и графического материала.

Выполненная и оформленная курсовая работа представляется преподавателю не позднее, чем за неделю до защиты. Преподаватель проверяет соответствие пояснительной записки и графических материалов заданию, правильность и обоснованность принятых технических решений и расчетов, грамотность и логичность изложения материала пояснительной записки, правильность выполнения графического материала. Правильно выполненная и оформленная курсовая работа допускается к защите. Если курсовая работа содержит принципиальные ошибки или не соответствует заданию, то она возвращается студенту на доработку. Исправленная курсовая работа представляется преподавателю для повторной проверки.

Защита курсовой работы производится в установленные сроки. Защита курсовой работы состоит из доклада на 10-12 минут с использованием мультимедиа проектора и ответов на вопросы преподавателя. В докладе должна

быть полностью отражена тема курсовой работы.

По результатам защиты выставляется оценка. При выставлении оценки учитывается:

- научно-технический уровень курсовой работы и глубина исследования;
- качество выполнения пояснительной записки и графического материала;
- четкость и логичность изложения доклада, правильность ответов на вопросы;
- степень самостоятельности при работе над курсовой работой.

## **1.2 Структура курсовой работы**

Курсовая работа по дисциплине Теория автоматизированного управления состоит из трех частей:

- Теоретическая часть: теоретические сведения о предмете исследования.
- Практическая часть: практические сведения об аспектах разработки автоматизированной системы и методах реализации предмета исследования.
- Лабораторная часть: работа на разработке автоматизированной системы, связанной с предметной областью.

**Первая часть** курсовой работы заключается в поиске, анализе и обработке информации по указанной теме и представляет собой реферативное сообщение о предмете исследования. Должна содержать сведения, актуальные на сегодняшний день и описывающие предмет исследования с позиций классификации, конструктивных особенностей, принципов функционирования и применения в составе вычислительной техники.

**Вторая часть** курсовой работы является практической частью и заключается в структурировании сведений, которые могут возникнуть в процессе функционирования предмета исследования и методах реализации.

**Третья часть** курсовой работы заключается в разработке автоматизированной системы, связанной предметом исследования.

Пояснительная записка курсовой работы по дисциплине Теория автоматизированного управления включает:

- Титульный лист.
- Задание на курсовую работу.
- Содержание.
- Введение.
- Теоретические сведения о предмете исследования.
- Сведения об аспектах разработки автоматизированной системы и методах реализации предмета исследования.
- Разработка автоматизированной системы, связанной предметом исследования.
- Заключение.
- Список литературы.
- Приложения.

К пояснительной записке обязательно прилагается задание на курсовую работу, которое не включаются в содержание и общее количество страниц пояснительной записки.

### **Титульный лист**

Титульный лист должен содержать наименование темы, фамилию и инициалы студента, наименование группы, фамилию и инициалы преподавателя, год выполнения работы. Пример оформления титульного листа приведен в приложении Б.

### **Введение**

В начале этого раздела нужно обосновывается выбор темы, определяемый её актуальностью, формулируется её проблема и круг вопросов, необходимых для её решения. Описывается актуальность исследования неполадок возникающих в процессе функционирования предмета исследования методами их

устранения. Описывается актуальность работы с периферийными устройствами с использованием прерываний для установки нужных параметров.

В конце раздела формулируются цель курсовой работы и задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Объем «Введения» должен быть 1 - 2 страницы.

### **Теоретические сведения о предмете исследования**

Раздел должен содержать краткие сведения о предмете исследования, включающую в себя историческую справку, современные сведения и тенденции развития.

Необходимо построить разноаспектную классификацию. Описать конструктивные особенности и характеристики различных видов предмета исследования. Выявить сильные и слабые стороны. Сделать сравнительный анализ.

В конце раздела требуется подвести итог проделанному анализу. Описание предмета исследования следует сопроводить иллюстративным материалом: рисунками, схемами, графиками и таблицами. Объем раздела с учетом иллюстративного материала не должен превышать 15 страниц.

### **Сведения об аспектах разработки автоматизированной системы и методах реализации предмета исследования**

Раздел должен содержать классификацию возможных вариантов реализации предмета исследования. Описываются математические модели выбранной предметной области.

В конце раздела требуется сделать вывод о надежности предмете исследования. Определить способы повышения надежности. Описание неисправностей следует сопроводить иллюстративным материалом: рисунками, схемами, графиками и таблицами. Объем раздела с учетом иллюстративного материала не должен превышать 10 страниц.

### **Разработка автоматизированной системы, связанной предметом исследования**



Раздел должен содержать формулировку задания. Описание организации протекающих бизнес-процессов в автоматизированной системе. Блок-схема алгоритма приложения. Описание приложения, а также описание всех ключевых блоков программы. Иллюстрация работы программы. Листинг программ приводится в приложении

В конце раздела требуется сделать вывод по полученным результатам. Объем раздела с учетом иллюстративного материала не должен превышать 10 страниц.

### **Заключение**

В заключение излагаются выводы и предложения, полученные студентом в процессе выполнения курсовой работы. Выводы пишутся в тезисном стиле (по пунктам). В конце заключения необходимо включить фразу «Цели и задачи курсовой работы достигнуты».

### **Список литературы**

Включает список используемых источников в количестве не менее 15. В отчете необходимо привести ссылки на литературу. Список литературы оформляется согласно первому упоминанию источника в отчете по курсовой работе.

### **Приложения**

В приложения включают вспомогательный материал и данные, не вынесенные в основную часть, но являющиеся необходимыми при реализации задачи курсовой работы. Например: схемы, графики, объемные таблицы, исходный код программы, дополнительные иллюстрации.

## **1.3 Задания на курсовую работу**

В теоретической и практической части курсовой работы необходимо произвести исследование современных задач организационного управления: изучить алгоритм конкретной задачи организационного управления, разработать приложение, реализующую данный алгоритм, обеспечить дружественный интерфейс с пользователем. На основе анализа определить

сильные и слабые стороны:

- Задачи технико-экономического планирования.
- Задачи технологической подготовки производства.
- Задачи оперативного управления производством.
- Задачи управления материально-техническим снабжением.
- Задачи других подсистем и макропроектирования АСУ.

## **2 Правила оформления пояснительной записки**

### **2.1 Общие правила**

Пояснительная записка должна быть напечатана на одной стороне листа бумаги формата А4, кегль - 14, шрифт – «Times New Roman», интервал полуторный, форматирование по ширине страницы. Переносы в пояснительной записке не допускаются. Размеры полей: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее поля - 20 мм каждое.

Расстояние между заголовком и последующим текстом не менее 6 пт; между заголовком раздела и подраздела - 3 пт. Интервал между текстом предыдущего раздела или подраздела и заголовком последующего должен быть не меньше 6 пт. Абзацы в тексте начинаются отступом, равным 12,5 мм. Разделы и подразделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа.

Заголовки глав, пунктов и подпунктов должны быть краткими и должны точно отражать содержание раздела. Заголовки глав, пунктов и подпунктов записывают в виде предложения с абзацного отступа, с прописной буквы, без точки в конце. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовков не ставится. Главы записки рекомендуется начинать с нового листа.

Нумерация страниц начинается с титульного листа и заканчивается последним листом пояснительной записки. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа без точки. На титульном листе номер страницы не указывается.

### **Оформление содержания**

Содержание включает все пронумерованные заголовки. Наименования, включенные в содержание, записываются, начиная с прописной буквы. Для каждого названия указывается номер страницы, на которой оно находится. Не следует использовать в содержании сокращения, кроме общепринятых обозначений.

## **Нумерация разделов записки**

Главы нумеруются в пределах пояснительной записки порядковыми номерами арабскими цифрами. Пункты нумеруются по порядку в пределах главы, а подпункты нумеруются в пределах пункта. Введение, заключение и список использованных источников не нумеруются.

*Пример:*

1.2 - (пункт 2 главы 1).

2.1.1 - (подпункт 1 пункта 1 главы 2).

## **2.2 Правила оформления графического материала**

Пояснительная записка должна быть напечатана на одной стороне листа бумаги формата А4, кегль – 14, шрифт – «Times New Roman», интервал полуторный, форматирование по ширине страницы. Переносы в пояснительной записке не допускаются. Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее поля – 20 мм каждое. Расстояние между заголовком и последующим текстом не менее 6 пт; между заголовком раздела и подраздела – 3 пт. Интервал между текстом предыдущего раздела или подраздела и заголовком последующего должен быть не меньше 6 пт. Абзацы в тексте начинаются отступом, равным 1.25 см. Разделы и подразделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Заголовки глав, пунктов и подпунктов должны быть краткими и должны точно отражать содержание раздела. Заголовки глав, пунктов и подпунктов записывают в виде предложения с абзацного отступа, с прописной буквы, без точки в конце. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовков не ставится. Главы записки рекомендуется начинать с нового листа. Нумерация страниц начинается с титульного листа и заканчивается последним листом пояснительной записки. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа без точки. На титульном листе номер страницы не указывается.

## **Оформление содержания**

Содержание включает все пронумерованные заголовки. Наименования, включенные в содержание, записываются, начиная с прописной буквы. Для каждого названия указывается номер страницы, на которой оно находится. Не следует использовать в содержании сокращения, кроме общепринятых обозначений.

## **Нумерация разделов записки**

Главы нумеруются в пределах пояснительной записки порядковыми номерами арабскими цифрами. Пункты нумеруются по порядку в пределах главы, а подпункты нумеруются в пределах пункта. Введение, заключение и список использованных источников не нумеруются. *Пример:* 1.2 – (пункт 2 главы 1). 2.1.1 – (подпункт 1 пункта 1 главы 2).

## **Оформление рисунков**

Иллюстрации могут быть выполнены как черно-белом, так и в цветном исполнении. Рисунки нумеруются в пределах главы. *Пример:* Рисунок 3.1 – (рисунок первый в третьей главе). Рисунок может содержать: название, поясняющие надписи, если они необходимы, расположенные под рисунком и номер рисунка под поясняющей надписью.

Номер рисунка и его название располагаются под рисунком или под пояснительными надписями посередине строки. Слово «Рисунок» записывается полностью, с прописной буквы без точки после номера. Название рисунка записывается в продолжении строки через дефис с прописной буквы. Пример оформления приведен на рисунке 3.1.

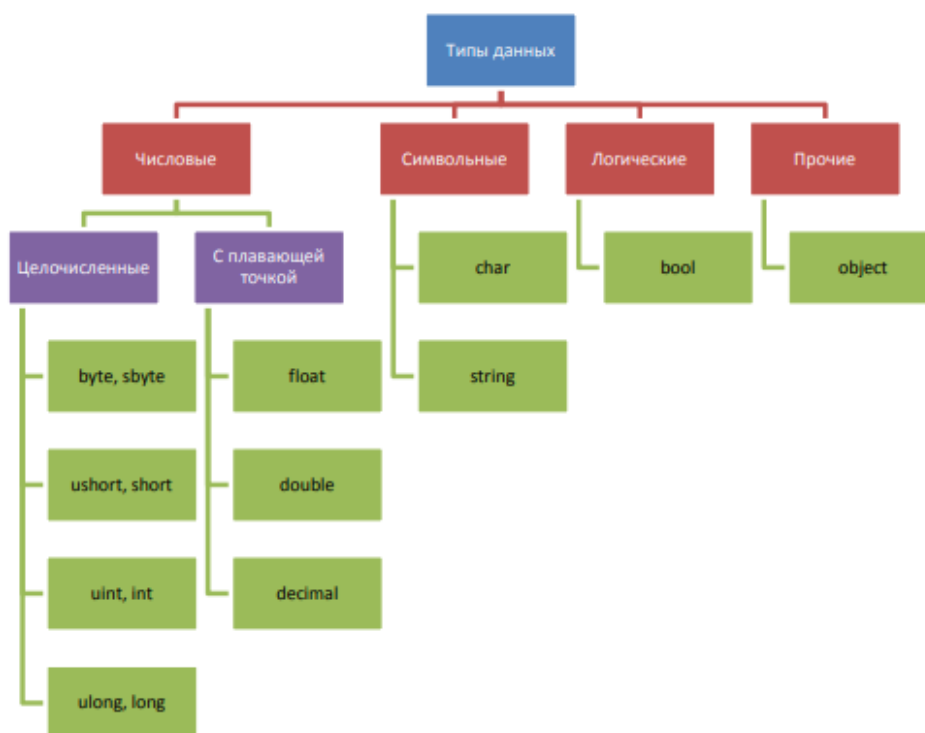


Рисунок 3.1 – Структура типов данных

Если рисунок располагается на нескольких листах, то на каждом последующем листе указывается номер рисунка, за которым следует слово "Продолжение". *Пример:* Рисунок 3.1 Продолжение

При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 1» (при сквозной нумерации) или «... в соответствии с рисунком 4.1» (при нумерации в пределах раздела). Сокращения слова «рисунок» не допускается. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. *Пример:* Рисунок А.3 – Блок-схема

### Оформление таблиц

Таблицы нумеруются арабскими цифрами. Например, «Таблица 1» или «Таблица 3.1» (первая таблица в разделе (главе) 3). Таблицы приложения обозначаются аналогично, но с добавлением перед цифрой обозначения приложения. *Пример:* Таблица Б.1 – (таблица 1 приложения Б).

Таблица может иметь заголовок, который размещается над таблицей слева без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире и записывается строчными буквами (кроме первой прописной). Таблицы выравниваются по ширине окна. Общий вид таблицы рассмотрим на примере таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Общий вид таблицы


Таблицу помещается под текстом, в котором впервые дана ссылка на неё. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте, но не менее 8.

Таблица может располагаться на нескольких листах. Заголовок таблицы указывается только на первом листе и нижняя граница таблицы не проводится. На последующих листах кроме последнего в правом верхнем углу пишется "Продолжение таблицы ..." и указывается номер. Точка после номера не ставится. *Пример:* Продолжение таблицы 3.1

Продолжение таблицы 3.1


На последнем листе, где заканчивается таблица в правом верхнем углу пишется "Окончание таблицы ..." и указывается номер. Например: Окончание таблицы 3.1

Окончание таблицы 3.1


## **Оформление приложений**

Иллюстрации, таблицы или тексты вспомогательного характера допускается оформлять в виде приложений. На все приложения в тексте работы должны быть даны ссылки. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте. Каждое приложение начинается с новой страницы, с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова – Приложение следует буква, обозначающая его последовательность. Приложение должно иметь заголовок, который пишется симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Если в отчете одно приложение, то оно обозначается так: Приложение А. Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения. Рисунки каждого приложения и таблицы обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.5 или Таблица Б.2.

## **Оформление ссылок**

В пояснительной записке должны быть ссылки на все рисунки, таблицы, формулы, приложения, литературные источники, которые приведены в записке. Рисунки, таблицы, формулы располагаются сразу после появления первой ссылки на них, то есть на текущем или следующем листе записки. Порядок номеров приложений и литературных ссылок должен соответствовать порядку появления ссылок на них. При ссылке на литературный источник указывается его порядковый номер, заключенный в квадратные скобки. Например, [4] или [4,5,6]. Ссылка на источник должна ставиться в той части предложения, где начинается пересказываемая мысль другого автора. В обзорах целесообразно



использовать ряд устойчивых речевых штампов, например: «...как утверждается в [...]...», «более подробно с...можно познакомиться в [ ]», «В основу этой методики положены идеи, высказанные в [...]» и т.п. Ссылка ставится при первом упоминании материала из источника.

При первой ссылке на рисунок пишется, например, «... в соответствии с рисунком 1.4» или (рисунок 1.4). При первой ссылке на таблицу пишется, например, в таблице 2.3 или (таблица 2.3). Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например, ... в формуле (2.5). При ссылке на приложение пишется полностью слово "приложение" и указывается его обозначение, например, "...в приложении А" или (приложение А).

### **Описание книги четырех и более авторов**

Описание книги начинается с заглавия, если она написана четырьмя и более авторами. Авторы пишутся только в сведениях об ответственности. При необходимости их количество сокращают. Также дается описание коллективных монографий, сборников статей. *Примеры:*

Язык программирования С# / А. Хейлмберг, М. Торгерсен, С. Вилтамут, П. Голд – СПб.: Питер, 2012. – 784 с.

Автомобильный транспорт: научная монография; [под ред. Р.М. Ахмеднабиева]. Новосибирск: Изд. «СибАК», 2013. – 168 с.

### **Описание статьи из журнала**

Для статьи из журнала нужно указать авторов статьи, название статьи, название журнала, год, номер выпуска и страницы начала и окончания статьи.

*Пример.*

Морозов Е.А. Об устойчивости интегральных кривых в сопряженных пространствах. // Вестник ИжГТУ. – 2005. – №3 – С. 39 – 41.

Ефимов И.Н., Морозов Е.А., Селиванов К.М., Ермолаева Е.В. Каноническое преобразование фазового пространства в динамике твердого тела // Вестник ИжГТУ. – 2009. – №4 – С. 190 – 195.

### **Учебники, учебные пособия**

Для учебников и учебных пособий нужно указать: авторов, название, отметка о типе издания учебное пособие или учебник, город и название издательства, год издания, количество страниц. *Примеры:*

Нетушил А.В. Теория автоматического управления: Нелинейные системы, управление при случайных воздействиях: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Высш. школа, 1983. – 432с.

Богословский С.Г., А.Д. Дорофеев. Динамика полета летательных аппаратов: Учебное пособие. – СПб.: СПбГУАП, 2002. – 64 с.

### **Описание электронных изданий**

Для электронных источников нужно указать: авторов, название статьи, название сайта (или раздела сайта) и адрес URL. Также должна присутствовать дата обращения к источнику и отметка [Электронный ресурс]. *Примеры:*

Закирова Э.И. Управление образовательными системами с использованием мультимедийных технологий [Электронный ресурс]. Электронное научно-техническое издание «Наука и образование». URL: <http://technomag.bmstu.ru/doc/606440.html> (дата обращения: 10.09.2021).

Твердотельный накопитель // Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=69875253> (дата обращения: 10.04.2021).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Общее задание к работам: изучить алгоритм конкретной задачи организационного управления. Описать математическую модель. Разработать приложение, реализующее данный алгоритм. Обеспечить дружественный интерфейс с пользователем.

### 1. Задачи подсистемы ТЭП

1.1. Задача объемного планирования в стандартной постановке. Критерии технико-экономические (максимизация выпуска, минимизация себестоимости, максимизация прибыли и компромиссный критерий минимизации суммы относительных отклонений).

1.2. Задача объемного планирования в стандартной постановке. Критерии технико-экономические (максимизация выпуска, минимизация себестоимости, максимизация прибыли и компромиссный критерий равномерности отклонения каждого критерия от его экстремального значения).

1.3. Задача объемного планирования в стандартной постановке. Критерии, связанные с загрузкой оборудования.

1.4. Задача объемного планирования в стандартной постановке. Критерий минимизации затрат на 1 руб. товарной продукции.

1.5. Задача объемного планирования выпуска сложного изделия (согласование планов смежных предприятий). Учет разного количества однотипных узлов.

1.6. Стохастическая задача объемного планирования. М–постановка. Анализ влияния вероятностных параметров

1.7. Стохастическая задача объемного планирования. Р–постановка. Анализ влияния вероятностных параметров

1.8. Задача объемного планирования производства с постоянными затратами.

1.9. Задача объемного планирования производства с постоянными затратами. Учет освоения и внедрения новых видов продукции.

1.10. Задача распределения производственной программы по календарным периодам при длительности производственного цикла больше, чем интервал планирования. Критерий максимизации загрузки оборудования в первые интервалы.

1.11. Задача распределения производственной программы по календарным периодам при длительности производственного цикла больше, чем интервал планирования. Критерий минимизации суммы взвешенных перегрузок оборудования.

1.12. Задача распределения производственной программы по календарным периодам при длительности производственного цикла больше, чем интервал планирования. Критерий равномерности загрузки оборудования.

1.13. Задача распределения производственной программы по календарным периодам при длительности производственного цикла меньше, чем интервал планирования. Критерий максимизации серийности изготовления продукции.

1.14. Задача распределения производственной программы по календарным периодам при длительности производственного цикла меньше, чем интервал планирования. Критерий равномерности загрузки оборудования.

1.15. Задача межцехового баланса материальных и трудовых затрат. Три постановки.

1.16. Задача загрузки оборудования последовательного и параллельного типа. Решение методом линейного программирования.

1.17. Задача загрузки оборудования последовательного и параллельного типов. Решение методом целочисленного линейного программирования.

1.18. Задача загрузки оборудования последовательного типа. Решение методом динамического программирования.

1.19. Задача загрузки оборудования смешанного типа. Решение методом линейного программирования. Учет маршрутов обработки и наличия незавершенного производства.

1.20. Задача загрузки оборудования смешанного типа. Решение методом динамического программирования. Учет маршрутов обработки и наличия незавершенного производства.

1.21. Задача загрузки оборудования смешанного типа. Учет маршрутов обработки и наличия незавершенного производства. Решение методом целочисленного линейного программирования.

1.22. Задача объемного планирования для непрерывного химического производства.

1.23. Задачи планирования мощности оборудования и трудозатрат.

1.24. Задача объемного планирования в стандартной постановке. Учет возможности увеличения ресурсов и взаимозаменяемости оборудования.

1.25. Задача объемного планирования в стандартной постановке. Учет продукции высшего качества.

1.26. Послеоптимизационный анализ задачи объемного планирования в стандартной постановке.

1.27. Параметрический анализ задачи объемного планирования в стандартной постановке.

1.28. Задача объемного планирования с учетом нелинейных составляющих критерия и ограничений.

1.29. Задача объемного планирования выпуска сложного изделия (согласование планов смежных предприятий). Учет разного количества однотипных узлов. Решение методом целочисленного линейного программирования.

1.30. Задача распределения производственной программы по календарным периодам при длительности производственного цикла меньше, чем интервал планирования. Критерий загрузки оборудования по дефицитным видам ресурсов.

## **2. Задачи подсистемы ТПП**

2.1. Задача сетевого планирования проекта с учетом вероятностного времени выполнения отдельных работ.

2.2. Задача сетевого планирования проекта с учетом зависимости «стоимость–продолжительность». Решение эвристическим методом последовательного сжатия плана. Критерий минимизации времени выполнения проекта.

2.3. Задача сетевого планирования проекта с учетом зависимости «стоимость–продолжительность». Решение эвристическим методом последовательного сжатия плана. Критерий минимизации стоимости выполнения проекта.

2.4. Задача сетевого планирования проекта с учетом зависимости «стоимость–продолжительность». Критерий минимизации времени выполнения проекта. Решение либо методом линейного программирования, либо методом динамического программирования.

2.5. Задача сетевого планирования проекта с учетом зависимости «стоимость–продолжительность». Критерий минимизации стоимости выполнения проекта. Решение либо методом линейного программирования, либо методом динамического программирования.

2.6. Задача сетевого планирования проекта с учетом зависимости «стоимость–продолжительность». Критерий минимизации суммарных (в т.ч. косвенных) затрат.

2.7. Задача сетевого планирования проекта с учетом нескладируемых ресурсов при минимизации времени выполнения всего проекта. Решение либо методом случайного поиска, либо методом динамического программирования.

2.8. Задача сетевого планирования проекта с учетом нескладируемых ресурсов при минимизации времени выполнения всего проекта. Решение либо эвристическими, либо комбинированными методами.

2.9. Задача сетевого планирования проекта с учетом складированных ресурсов при минимизации времени выполнения всего проекта. Решение либо методами случайного поиска, либо методом динамического программирования.

2.10. Задача сетевого планирования проекта с учетом складированных ресурсов при минимизации времени выполнения всего проекта. Решение либо эвристическими, либо комбинированными методами.

2.11. Задача сетевого планирования проекта с учетом нескладированных ресурсов при минимизации уровней потребления дефицитных ресурсов и ограничениях на сроки выполнения проекта и используемые ресурсы. Решение либо методами случайного поиска, либо методом динамического программирования.

2.12. Задача сетевого планирования проекта с учетом нескладированных ресурсов при минимизации уровней потребления дефицитных ресурсов и ограничениях на сроки выполнения проекта и используемые ресурсы. Решение либо эвристическими, либо комбинированными методами.

2.13. Задача сетевого планирования проекта с учетом складированных ресурсов при минимизации уровней потребления дефицитных ресурсов и ограничениях на сроки выполнения проекта и используемые ресурсы. Решение либо методами случайного поиска, либо методом динамического программирования.

2.14. Задача сетевого планирования проекта с учетом складированных ресурсов при минимизации уровней потребления дефицитных ресурсов и ограничениях на сроки выполнения проекта и используемые ресурсы. Решение либо эвристическими, либо комбинированными методами.

2.15. Задача сетевого планирования проекта с учетом нескладированных ресурсов при минимизации максимальных значений потребления ресурсов и ограничениях на сроки выполнения проекта и используемые ресурсы. Решение либо методами случайного поиска, либо методом динамического программирования.

2.16. Задача сетевого планирования проекта с учетом нескладируемых ресурсов при минимизации максимальных значений потребления ресурсов и ограничениях на сроки выполнения проекта и используемые ресурсы. Решение либо эвристическими, либо комбинированными методами.

2.17. Задача сетевого планирования проекта с учетом складируемых ресурсов при минимизации максимальных значений потребления ресурсов и ограничениях на сроки выполнения проекта и используемые ресурсы. Решение либо методами случайного поиска, либо методом динамического программирования

2.18. Задача сетевого планирования проекта с учетом складируемых ресурсов при минимизации максимальных значений потребления ресурсов и ограничениях на сроки выполнения проекта и используемые ресурсы. Решение либо эвристическими, либо комбинированными методами.

### **3. Задачи подсистемы ОУП**

3.1. Задача Джонсона для 2-х и 3-х станков.

3.2. Задача Джонсона для 4-ех станков.

3.3. Задача определения оптимального размера партий. Решение несколькими методами.

3.4. Решение задачи календарного планирования с использованием стохастических правил предпочтения (статистическим методом). Критерий минимизации времени завершения всех работ.

3.5. Решение задачи календарного планирования с использованием стохастических правил предпочтения (статистическим методом). Критерий минимизации суммарного штрафа за невыполнение сроков выпуска.

3.6. Решение задачи календарного планирования с использованием метода направленного поиска. Критерий минимизации времени завершения всех работ.

3.7. Задача календарного планирования. Решение точными методами (градиентным или методом ветвей и границ) по критерию минимизации времени завершения всех работ.



3.8. Решение задачи календарного планирования с использованием детерминированных правил предпочтения. Предусмотреть возможность интерактивного выбора правил.

3.9. Решение задачи календарного планирования с использованием алгоритма В. А. Петрова.

3.10. Задача оперативного регулирования хода производства с использованием межоперационных пролеживаний и простоев оборудования.

3.11. Задача оперативного регулирования хода производства с использованием резервов производительности труда. Пересчет оставшихся операций по алгоритму В. А. Петрова.

3.12. Задача оперативного регулирования хода производства с использованием резервов производительности труда. Новый план рассчитывается с учетом правил предпочтения.

3.13. Задача оперативного регулирования поточного производства.

3.14. Задача календарного планирования для непрерывного химического производства.

3.15. Задачи оперативного регулирования хода производства с использованием принципа регулирования по отклонению.

3.16. Задача календарного планирования однопредметной поточной линии.

3.17. Задача календарного планирования крупносерийного производства.

3.18. Задача календарного планирования крупносерийного производства.

3.19. Задача оперативного регулирования хода производства с использованием резервов производительности труда. Новый план рассчитывается с учетом стохастических правил предпочтения.

3.20. Задача оперативного регулирования хода производства с использованием резервов производительности труда. Новый план рассчитывается по критерию минимизации вводимых мощностей.

3.21. Решение задачи календарного планирования с использованием статистического метода определения ресурсно-допустимых планов с последующим их уплотнением. Критерий минимизации времени завершения всех работ

3.22. Задача определения оптимального размера партий для производства со сборочными операциями. Использовать метод последовательных приближений.

#### **4. Задачи подсистемы УМТС**

4.1. Детерминированная однопродуктовая задача управления запасами при фиксированном размере заказа с учетом убытков от неудовлетворенного спроса (от дефицита), времени доставки заказа и зависимости закупочной цены от размера заказа. (Q,R)–политика.

4.2. Детерминированная однопродуктовая задача управления запасами с известным количеством поставок с учетом переменной интенсивности потребления запасов. (n)–политика.

4.3. Стохастическая однопродуктовая задача управления запасами при фиксированном размере заказа. Политика фиксированного риска. (R)–политика. Случай равномерного распределения потребности в продукте.

4.4. Стохастическая однопродуктовая задача управления запасами при фиксированном размере заказа. Политика фиксированного риска. (R)–политика. Случай показательного распределения потребности в продукте.

4.5. Стохастическая однопродуктовая задача управления запасами при фиксированном размере заказа. Политика фиксированного риска. (R)–политика. Случай нормального распределения потребности в продукте.

4.6. Стохастическая однопродуктовая задача управления запасами при фиксированном размере заказа. Политика фиксированного уровня обслуживания. (Z)–политика. Случай равномерного распределения потребности в продукте.

4.7. Стохастическая однопродуктовая задача управления запасами при фиксированном размере заказа. Политика фиксированного уровня обслуживания. (Z)–политика. Случай показательного распределения потребности в продукте.

4.8. Стохастическая однопродуктовая задача управления запасами при фиксированном размере заказа. Политика фиксированного уровня обслуживания. (Z)–политика. Случай нормального распределения потребности в продукте.

4.9. Однопродуктовая задача управления запасами с постоянным уровнем запаса. (M)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированной величины риска с равномерным распределением потребности в продукте.

4.10. Однопродуктовая задача управления запасами с постоянным уровнем запаса. (M)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированной величины риска с показательным распределением потребности в продукте.

4.11. Однопродуктовая задача управления запасами с постоянным уровнем запаса. (M)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированного риска с нормальным распределением потребности в продукте.

4.12. Однопродуктовая задача управления запасами с постоянным уровнем запаса. (M)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированного уровня обслуживания с равномерным распределением потребности в продукте.

4.13. Однопродуктовая задача управления запасами с постоянным уровнем запаса. (M)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированного уровня обслуживания с показательным распределением потребности в продукте.

4.14. Однопродуктовая задача управления запасами с постоянным уровнем запаса. (M)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированного уровня обслуживания с нормальным распределением потребности в продукте.

4.15. Однопродуктовая задача управления запасами с двумя уровнями запаса (M, R)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированной величины риска с равномерным распределением потребности в продукте.

4.16. Однопродуктовая задача управления запасами с двумя уровнями запаса (M, R)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированной величины риска с показательным распределением потребности в продукте.

4.17. Однопродуктовая задача управления запасами с двумя уровнями запаса (M, R)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированного риска с нормальным распределением потребности в продукте.

4.18. Однопродуктовая задача управления запасами с двумя уровнями запаса (M, R)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированного уровня обслуживания с равномерным распределением потребности в продукте.

4.19. Однопродуктовая задача управления запасами с двумя уровнями запаса (M, R)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированного уровня обслуживания с показательным распределением потребности в продукте.

4.20. Однопродуктовая задача управления запасами с двумя уровнями запаса (M, R)–политика. Страховой запас определяется на основе политики фиксированного уровня обслуживания с нормальным распределением потребности в продукте.

4.21. Детерминированная многопродуктовая задача управления запасами при фиксированном размере заказа с учетом убытков от неудовлетворенного

спроса (от дефицита), времени поставки заказа и ограниченной общей стоимости запаса.

4.22. Детерминированная многопродуктовая задача управления запасами при фиксированном размере заказа с учетом убытков от неудовлетворенного спроса (от дефицита), времени поставки заказа и ограниченном объеме склада.

4.23. Детерминированная динамическая однопродуктовая задача управления запасами с различными функциями затрат.

4.24. Задача календарного планирования производства с учетом изменения запаса. Модель без дефицита.

4.25. Задача календарного планирования производства с учетом изменения запаса. Модель с дефицитом.

4.26. Задача замены оборудования длительного пользования, в том числе с учетом приведения затрат к текущему моменту времени.

4.27. Задача замены оборудования с целью предупреждения отказов.

4.28. Детерминированная однопродуктовая задача управления запасами при фиксированном размере заказа с учетом убытков от неудовлетворенного спроса (от дефицита), времени доставки заказа и зависимости закупочной цены от размера заказа и стоимости хранения от закупочной цены.  $(Q,P)$ -политика.

## **5. Задачи других подсистем и макропроектирование АСУ**

5.1. Задача расчета оптимального календарного плана отгрузки.

5.2. Задача прогнозирования спроса (сбыта) продукции.

5.3. Задача оптимальной организации контроля качества продукции.

5.4. Планирование сроков ремонта оборудования методом динамического программирования.

5.5. Задачи управления сбытом и реализации продукции.

5.6. Выбор оптимальной структуры системы управления в условиях неопределенности на основе теории игр.

5.7. Выбор оптимальной структуры системы управления методом динамического программирования.

5.8. Выбор оптимальной структуры системы управления методом случайного (статистического) поиска.

5.9. Экспертная оценка при проектировании АСУ на основе анализа иерархических структур.

5.10. Определение экономической эффективности АСУ.

5.11. Задача определения оптимального размера партий заказываемых деталей

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Чайковский филиал

федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

(ЧФ ПНИПУ)

### ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

по дисциплине Теория автоматизированного управления

Вариант №\_\_

Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_

Специальность, индекс группы \_\_\_\_\_

Наименование темы:

#### 1 Цель курсовой работы

Целью курсовой работы является формирование у студентов знаний, умений и навыков разработки, ввода в действие и анализа функционирования автоматизированных систем обработки информации и управления.

#### 2 Задачи курсовой работы

- описание предмета исследования;
- описание классификации и описание принципа функционирования;
- построение математической модели предметной области;
- описание особенностей и характеристик различных видов;
- систематизация, закрепление и обобщение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний для решения конкретных научных, технических, экономических и производственных задач;
- умение разрабатывать актуальные инженерно-технические проблемы, имеющие важное теоретическое и практическое значение;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методами исследования экспериментирования и современной информационной технологией при решении разрабатываемых в курсовом проекте проблем и задач;
- выявление уровня знаний и подготовленность студентов для самостоятельной работы в условиях рыночной экономики, прогресса науки, техники и информационных технологий.

#### 3 Структура пояснительной записки

Курсовая работа состоит из трех частей:

##### 3.1 Теоретические сведения о предмете исследования:

Первая часть курсовой работы заключается в поиске, анализе и обработке информации по указанной теме и представляет собой реферативное сообщение о предмете исследования. Должна содержать сведения, актуальные на сегодняшний день и описывающие предмет исследования с позиций классификации, конструктивных особенностей, принципов функционирования и применения в составе вычислительной техники.

3.2 Сведения об аспектах разработки автоматизированной системы и методах реализации предмета исследования:

Вторая часть курсовой работы является практической частью и заключается в структурировании сведений, которые могут возникнуть в процессе функционирования предмета исследования и методах реализации.

3.3 Разработка автоматизированной системы, связанной предметом исследования:

Третья часть курсовой работы заключается в разработке автоматизированной системы, связанной предметом исследования.

#### **4 Подсистемы, реализуемые в ходе курсовой работы**

4.1 Проектирование логической структуры АРМ;

4.2 Сбор/эмуляция информации для заполнения справочников (справочники должны содержать не менее 5 - 10 записей);

4.3 Разработка стандартных форм функций;

4.4 Разработка клиентского приложения.

#### **5 Состав документации**

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение
- Теоретические сведения о предмете исследования.
- Сведения об аспектах разработки автоматизированной системы и методах реализации предмета исследования.
- Разработка автоматизированной системы, связанной предметом исследования.
- Заключение.
- Список литературы.
- Приложения.

Срок представления работы (проекта) к защите « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Руководитель работы (проекта) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (фамилия, имя, отчество)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (фамилия, имя, отчество)



## **ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования

Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет

Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий

### **Курсовая работа** *«название работы»*

по дисциплине  
*«Теория автоматизированного управления»*

Выполнил студент группы \_\_\_\_\_

Проверил ст. преподаватель:

\_\_\_\_\_

Сухих И.И.