

Экзаменационный материал по  
курсам повышения  
квалификации  
«Информационные технологии  
и деятельность преподавателя  
(тьютора) в системе  
дистанционного образования  
высшей школы»

# Модели дистанционного обучения

Существуют две принципиально различные модели обучения, то есть передачи знаний: **модель независимого обучения и модель удаленной аудитории.**

**1. Модель независимого обучения** основана на обучении по переписке. В этом случае студенты могут обучаться независимо от образовательного учреждения в удобном для себя месте, используя специальные учебные пособия. Оценка знаний осуществляется следующим образом: студенты отправляют письменные работы по почте своим тьюторам (наставникам-консультантам), которые после проверки возвращают их с подробными комментариями. Модель независимого обучения является примером **асинхронной системы доставки**, поскольку преподавание и обучение происходят не только в разных местах, но и в разное время. Примером организаций, применяющих, в том числе, модель независимого обучения, являются Университет Южной Африки ([www.unisa.ac.za](http://www.unisa.ac.za)), Университет Sains Malaysia ([www.usm.my](http://www.usm.my)), Kent State University ([www.kent.edu](http://www.kent.edu)) и многие другие.

# Модели дистанционного обучения

**2. Модель удаленной аудитории** (модель распределенной аудитории) предусматривает трансляцию классических лекций, используемых в очном обучении, на одну или несколько удаленных точек, с применением технологий широковещательного/спутникового телевидения или видеоконференций. Это – пример **синхронной системы доставки**, при которой обучение происходит удаленно от точки, в которой происходит **генерация** функций преподавания (то есть там, где находится преподаватель), но одновременно с **ней**. Эта модель – весьма популярна в Северной Америке, и используется особенно в тех университетах, которые имеют несколько удаленных кампусов. Пример применения такой модели – Университет города Кент в штате Огайо (США) – 95- место в рейтинг- листе университетов США Top 100.

# Системы ДО

В настоящее время происходит интенсивная интеграция **синхронной и асинхронной видов доставки информации**, необходимой для реализации функций образовательного процесса.

Телефон как средство связи может одновременно являться и асинхронным (при наличии автоответчика с памятью), и синхронным обучающим инструментом (при использовании его в обычном голосовом двустороннем режиме),

Факсимильная связь является примером асинхронной системы доставки.

# Системы ДО

При использовании Интернет-сети и WWW-технологий количество возможных способов доставки знаний значительно возрастает. Всемирная магистраль является **одновременно и синхронной, и асинхронной коммуникационной технологией**. Например, веб-чаты, где пользователь Сети может в реальном времени общаться (как в комнате для ведения дискуссий) с каждым собеседником, являются примером **синхронной WWW- службы**. Также примерами **синхронных средств доставки** могут быть аудио- и видеоконференции, и, кроме того, «электронные обучающие системы», такие, как Interwise™ ([www.interwise.com](http://www.interwise.com)). Подобная система- один из примеров таких обучающих электронных систем, которые позволяют многим студентам слышать голос лектора (Интернет-телефония) через мультимедийный компьютер в процессе просмотра и интерактивного взаимодействия с учебными материалами, которые были заранее приготовлены лектором или сгенерированы в течение учебного сеанса локальной программой-браузером студента.

Дискуссионные же форумы, на которых студенты оставляют свои сообщения в различное время, удобное для них,- это **пример асинхронной системы доставки знаний на платформе WWW-сервиса**.

# Функции преподавания в ДО

В рамках пространства ДО можно выделить 4 функции преподавания:

- 1) подачу содержания обучения;
- 2) формы взаимодействия;
- 3) формы оценки;
- 4) формы поддержки студента.

При этом каждая функция преподавания может быть реализована либо синхронными методами, либо асинхронными.

# Типы образовательных учреждений

Кроме того, образовательные услуги могут предоставляться **однопрофильными (в данном случае – дистанционными), двухпрофильными или смешанными образовательными учреждениями.**

Однопрофильные дистанционные учреждения предлагают изучение всех своих курсов только посредством технологий дистанционного обучения, а двухпрофильные учреждения используют и дистанционные, и очные (стационарные) формы обучения. Учреждения ДО смешанного типа предлагают **курсы, сочетающие как очные, так и дистанционные формы подачи знаний.**

# Функции преподавания в ДО

**1. Подача содержания обучения** это функция, которую часто ассоциируют с преподаванием, и она представляет собой изложение сущности предмета, навыков или компетенций, которые должны быть освоены. В однопрофильных дистанционных и двухпрофильных учреждениях эта функция достигается асинхронными методами: например, путем предоставления печатных учебных пособий или электронных учебных материалов, которые могут быть присланы или переданы, в том числе, через Интернет. Однако также могут применяться и синхронные технологии: например, прямая широкоэвещательная трансляция лекций в несколько удаленных точек (университетских кампусов или учебно-консультационных пунктов).

# Функции преподавания в ДО

**2. Функция обеспечения взаимодействия** (часто в этом случае используется термин «диалог»)- именно она отличает преподавание от простого распространения учебной информации, так как в процессе взаимодействия преподаватели применяют свои навыки, чтобы помочь каждому обучающемуся преобразовать информацию в личное знание. Важно отметить, что взаимодействие не обязательно должно быть синхронным. Например, лектор, сопровождающий проверенную письменную работу своими подробными комментариями и замечаниями- это пример осуществления асинхронного взаимодействия. Пересылка электронной почтой материалов учебного характера- также асинхронная форма взаимодействия. Примеры синхронных технологий для обеспечения взаимодействия: телефонные переговоры, телеконференция интерактивного типа, компьютерные аудио и видеоконференции, личные встречи студентов с преподавателями.

# Функции преподавания в ДО

**Существуют 3 типа взаимодействия:**

- **взаимодействие типа «студент- содержание обучения»**, при котором студенты самостоятельно взаимодействуют с учебным материалом, представленным в соответствующей форме;
- **взаимодействие типа «студент- преподаватель»**, при котором студенты вступают в различные формы диалога с преподавателем;
- **взаимодействие типа «студент- студент»**, при котором обучающиеся самостоятельно взаимодействуют друг с другом в группах.

**Заметим, что во всех системах ДО важно находить способы предоставления взаимодействия всех трех типов.**

# Функции преподавания в ДО

**3. Функция оценки знаний** как функция преподавания состоит в отслеживании и оценке успеваемости обучающихся в порядке как промежуточной, так и итоговой аттестации. Асинхронная оценка письменных работ (например, отправляемых тьютору по почте или электронными средствами), может быть использована в целях реализации этих видов аттестации. Итоговые письменные экзаменационные испытания, проходящие в назначенных месте и времени при очном обучении – пример синхронной оценки в ДО. Синхронные устные экзамены могут также проводиться в системах ДО, использующих технологии компьютерных видеоконференций.

# Функции преподавания в ДО

**4. Функция поддержки** студентов как функция преподавания в ДО многообразна: услуги как для отдельных обучающихся, так и для групп, с предоставлением учебных материалов и ресурсов, являющихся стандартными для всех обучающихся. Это – важная и интересная особенность систем ДО, поскольку при очной форме подачи знаний преподаватель обеспечивает и познавательную, и эмоциональную поддержку студента. В ДО эта функция должна быть внедрена на системном уровне. Большинство открытых университетов мира – крупные однопрофильные учреждения ДО – децентрализовали функцию поддержки студентов по системе сети, при которой каждый студент закрепляется за определенным локальным преподавателем.

# Функции преподавания в ДО

Покажем на примерах нашего института реализацию (существующую/внедряемую) всех вышеупомянутых функций преподавания (см. таблицу).

№ п/п	Функция преподавания в ДО	Примеры асинхронной модели	Примеры синхронной модели
1	<b>Подача содержания обучения</b>	Доставка печатных и электронных учебных материалов (например, на DVD) по почте-case-технология, через Интернет или курьером	Трансляция учебных лекций, записанных на DVD, на аудитории удаленных корпусов института

# Функции преподавания в ДО

№ п/п	Функция преподавания в ДО	Примеры <b>асинхронной</b> модели	Примеры <b>синхронной</b> модели
2	<p>Функция взаимодействия. Взаимодействие типа «студент - содержание обучения» (содержание обучения - суть учебно-методические материалы)</p>	<p>Студент <u>самостоятельно</u>, в соответствии с планом учебной работы, «изучает», то есть взаимодействует с учебным материалом, представленным в соответствующем разделе учебного портала Web-сайта института в гипертекстовой форме</p>	<p>Использование электронной обучающей системы Interwise Connect 7.0, позволяющей студентам интерактивно взаимодействовать с учебными материалами, представленными на гипермедийной основе, с использованием аудио – и видео-сопровождения</p>

# Функции преподавания в ДО

№ п/п	Функция преподавания в ДО	Примеры асинхронной модели	Примеры синхронной модели
3	Функция взаимодействия. Взаимодействие типа «студент - тьютор»	Преподаватель (тьютор) осуществляет взаимодействие со студентом посредством e-mail (пересылая ему свои замечания, вопросы и комментарии, и получая обратно исправления, ответы и пояснения студента)	Компьютерная видеоконференция (транслируемая из ЦНИТа- Центра новых информационных технологий) с участием студентов в одной или нескольких (расположенных в разных корпусах института) аудиториях. При этом в процессе видеоконференции ведется двусторонний видео-голосовой диалог между преподавателем и студентами, находящимися в этих аудиториях

# Функции преподавания в ДО

№ п/п	Функция преподавания в ДО	Примеры <b>асинхронной</b> модели	Примеры <b>синхронной</b> модели
4	Функция взаимодействия. Взаимодействие типа «студент - студент»	Студенты самостоятельно взаимодействуют друг с другом посредством e-mail и/или ICQ-сервиса	Студенты самостоятельно взаимодействуют друг с другом посредством web-chat- технологии, традиционной телефонной связи, сервиса NetMeeting и т.д.

# Функции преподавания в ДО

№ п/п	Функция преподавания в ДО	Примеры <b>асинхронной</b> модели	Примеры <b>синхронной</b> модели
5	<b>Функция оценки</b>	Асинхронная оценка письменных работ, отправляемых студентом тьютору по почте или посредством электронных сетевых технологий (Intranet, Internet, e-mail локальной или глобальной сети)	Синхронные устные (голосовые) экзамены и/или защиты курсовых/выпускных работ в рамках технологий видеоконференции, NetMeeting

# Функции преподавания в ДО

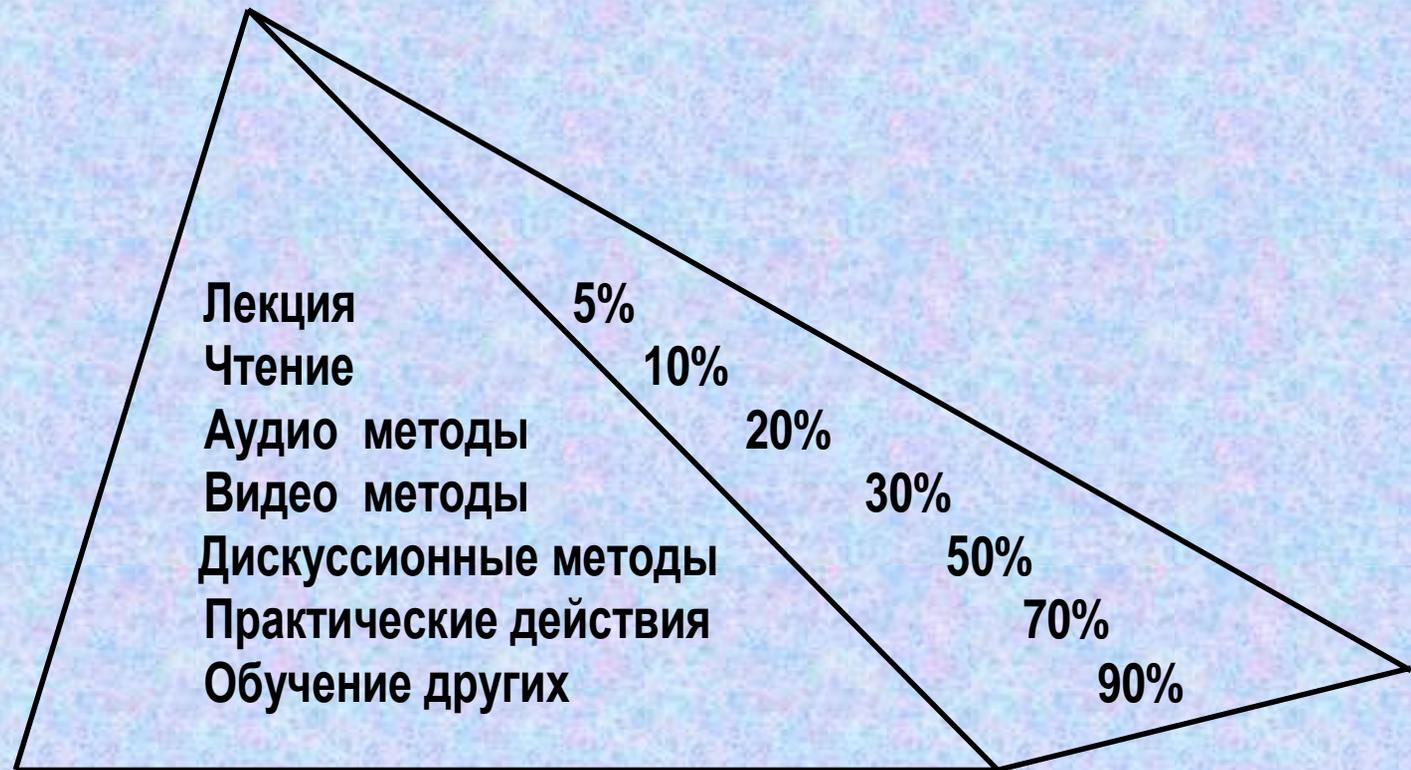
№ п/п	Функция преподавания в ДО	Примеры <b>асинхронной</b> модели	Примеры <b>синхронной</b> модели
6	<b>Функция обеспечения поддержки студентов</b>	Используется <b>централизованная функция поддержки студентов</b> - из головного института, на основе ТСОП (телефонной связи общего пользования) и локальной/глобальной e-mail	Используется <b>централизованная функция поддержки студентов</b> – трансляция лекций или их фрагментов на аудитории УКП и/или на компьютеры отдельных студентов или все компьютеры студентов отдельной группы или студентов определенной специальности - из головного вуза

# LMS Moodle

- Достоинство – открытое бесплатное распространение, простота администрирования, возможность доработки
- Адрес: [www.moodle.org](http://www.moodle.org)
- Moodle Documentation  
(<http://docs.moodle.org/overview/> )  
<http://docs.moodle.org/ru/>

# Эффективность усвоения учебной информации

*(пирамида познания по Дж. Мартину)*





# Кемеровский технологический институт пищевой промышленности

Главная страница [En](#)



[главная](#) :: [администрация](#) :: [факультеты](#) :: [наука](#) :: [сотрудники](#)

## ПОСЛЕДНИЕ НОВОСТИ

**Наука** - Аспирант КемТИПП Ольга Бабич заняла второе место в конкурсе молодых ученых, который проходил в рамках X Всероссийского конгресса диетологов и нутрициологов «Питание и здоровье». Конгресс традиционно с...

**Курсы** - Объявлен набор слушателей на бесплатные курсы «Основы планирования профессиональной деятельности» для студентов 5-го курса КемТИПП. Занятия начнутся 8 декабря в 3-м корпусе института. Лекции читает со...

**Спорт** - 4 декабря в первенстве по настольному теннису, которое проходило в Новокузнецке в рамках 7-й Универсиады студентов вузов Кузбасса сборная Кемеровского технологического института пищевой промышленности...

**Волнение-2008** - 29 ноября в Государственной филармонии Кузбасса состоялся финал конкурса «Волнение-2008». Студенты Кемеровского технологического института пищевой промышленности заняли призовые места в двух номинациях...

**Клуб маркетологов** - 26 ноября в торжественной обстановке был открыт клуб маркетологов КемТИПП «Планиета маркетинга». Идея создания клуба принадлежит профессору Геннадью Дмитриевичу Антонову, заведующему кафедрой маркетинг...

**Акция** - 22 ноября в фойе актового зала КемТИПП студенческий совет провел поисково-исследовательскую игру «Мобильные паркурники». В ней приняли участие команды экономического, механического и технологическ...

## ПОГОДА



**ДНИ РОЖДЕНИЙ**  
 Васильева Маргарита Александровна  
 Фадеева Галина Викторовна  
 Яковлева Любовь Анатольевна

## Наши ресурсы

- [Ассоциация выпускников](#)
- [Портал дистанционного образования](#)
- [Электронная библиотека](#)
- [СМК](#)
- [Газета СОГ бытие](#)
- [События в фотографиях](#)
- **Студенческая весна-2008**
- [События в деталях](#)
- [Видеорепортажи](#)
- **Форум**
- [Вакансии выпускникам](#)
- [Новая система оплаты труда \(НСОТ\)](#)

## Факультеты

- [Механический](#)
- [Технологический](#)
- [Экономический](#)
- [Многоуровневой подготовки](#)
- [Магистратура](#)

## Общие сведения

- [Болонский процесс и качество образования](#)
- [Награды институту](#)
- [Информация о вузе](#)
- [Координаты вуза](#)
- [Знакомьтесь, КемТИПП](#)
- [Заключение по государственной аттестации](#)
- [Сердечество о государственной аккредитации](#)
- [Лицензия на право ведения образовательной деятельности](#)

## Структура института

- [Ректорат](#)
- [Ученый совет](#)
- [Подразделения](#)
  - [Научно-техническая библиотека](#)
  - [Административно-хозяйственная часть](#)
  - [Отдел содействия трудоустройству выпускников](#)
  - [Отдел дополнительных образовательных услуг](#)
  - [Отдел довузовской подготовки](#)
  - [Социально-психологическая лаборатория](#)
  - [Отдел кадров](#)

## Абитуриенту, Студенту

- [Отдел довузовской подготовки](#)
- [Приемная комиссия](#)
- [Отборочная комиссия СТФ](#)

## Внеучебная деятельность

- [Отдел воспитательной работы](#)
  - [Объединение студентов и аспирантов](#)
  - [Профком студентов](#)
  - [Студенческий клуб](#)
  - [Спортивный клуб](#)
  - [Красная гвоздика](#)
  - [Студенческий отряд охраны правопорядка](#)
  - [Студенческая стрельба](#)
  - [Летний строительный отряд](#)
  - [Студенческий поисково-спасательный отряд](#)
- [Студенческое научное общество](#)
- [Совет молодых ученых](#)
- [Социальная поддержка, льготы](#)
- [Счастливая жизнь в фотографии](#)

# Краткая характеристика ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ по фрагменту дистанционного курса «ТАУ» (продолжение)

После изучения теоретического материала по каждой теме, а также литературных источников, указанных в курсе лекций, можно переходить к выполнению практических заданий по теоретическому курсу, и далее - к выполнению соответствующей лабораторной работы. Обратите внимание на сроки выполнения этих видов работ по Академическому календарю.

По завершении этапов изучения теоретического материала по всем темам фрагмента курса «ТАУ», а также проработки практических заданий и выполнения соответствующих лабораторных работ переходите к фазе итогового тестирования по каждой теме фрагмента курса «ТАУ».

**ВВ!** Следует обратить внимание на то, что итоговое тестирование по каждой теме фрагмента проводится в начале недели, следующей за неделей изучения данной темы фрагмента.

# Краткая характеристика ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ по фрагменту дистанционного курса «ТАУ» (продолжение)

## Академический календарь

Темы и разделы	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4
<b>I. Теоретический раздел</b>				
<b>Тема 1. Динамика элементов автоматики</b>	+			
1.1 Основные теоремы преобразования Лапласа	+			
1.2 Типовые входные воздействия	+			
1.3 Типовые выходные воздействия (реакции)	+			
<b>Тема 2. Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления</b>		+		
2.1 Дифференциальные уравнения динамики		+		
2.2 Связь между передаточной функцией и временными выходными характеристиками		+		
<b>Тема 3. Передаточные функции и частотные характеристики</b>			+	
3.1 Частотные характеристики			+	
3.2 Типовые логарифмические характеристики			+	
<b>II. Практические занятия</b>				
1. Динамика элементов автоматики	+			
2. Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления		+		
3. Передаточные функции и частотные характеристики			+	

Темы и разделы	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4
<b>III. Лабораторный практикум</b>				
1. Формирование изображений синтезируемых сигналов по их оригиналам	+			
2. Определение выходных реакций элементов автоматики позиционного типа на различные виды входных воздействий		+		
3. Частотный анализ типовых элементов автоматики (эквивалентных систем).			+	
<u>Примечание:</u> Лабораторные работы выполняются с использованием инструментальной моделирующей системы «Classic», входящей в состав Case-учебной документации студента				
<b>IV. Тестовые задания</b>				
Тестовые задания по теме 1 «Динамика элементов автоматики»		+		
Тестовые задания по теме 2 «Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления»			+	
Тестовые задания по теме 3 «Передаточные функции и частотные характеристики»				+
<b>V. Консультации</b>				
В режиме on-line	13.05-14.30	13.05-14.30	13.05-14.30	13.05-14.00
В режиме off-line	+	+	+	<b>23</b>

# 1.9 Модульная объектно-ориентированная распределенная обучающая среда Moodle (СДО)

# Фрагмент страницы с элементами УДК в среде Moodle

Курс: Курс Федосенкова Б.А. - Microsoft Internet Explorer

Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка

Назад Поиск Избранное

Адрес: <http://moodle.ite.ru/course/view.php?id=65> Переход Ссылки

Курс Федосенкова Б.А. Вы зашли под именем Федосенков Борис Андреевич (Выход)

Moodle ФБА Switch role to... Редактировать

Люди Участники

Элементы курса  
Глоссарии  
Задания  
Ресурсы  
Тесты  
Форумы

Поиск по форумам  
Go  
Расширенный поиск

Управление  
Редактировать  
Установки  
Assign roles  
Резервное копирование  
Восстановить  
Импорт

### Заголовки тем

**Новостной форум**  
*Здравствуйте, дорогие студенты!*

*Рад приветствовать Вас в дистанционной фазе курса "Теория автоматического управления!"*

*Краткая инструкция по работе с материалами курса:*

*Что и когда нужно делать - описано в Академическом календаре. Пожалуйста старайтесь соблюдать график.*

*Всю информацию извлекайте из Новостного форума.*

*Материалы по темам курса размещены в разделах, выбирая ссылку, Вы откроете необходимый ресурс.*

**Искренне Ваш,**  
**Федосенков Борис Андреевич**

- Академический календарь
- Учебная программа фрагмента курса "ТАУ"
- Методические рекомендации
- Список основных аббревиатур
- Презентация по защите ВР-1(звук)
- Презентация по защите ВР-2

### Новостной форум

Добавить новую тему...

25 Jun 15:48  
Федосенков Борис Андреевич  
Начало обучения!!! еще...  
Старые темы ...

### Наступающие события

Не имеется никаких наступающих событий

Перейти к календарю...  
Новое событие...

### Последние действия

Элементы курса с  
Wednesday 19 November  
2008, 16:00  
Полный отчет о последних действиях

Со времени Вашего последнего входа ничего нового не произошло

# Фрагмент страницы с элементами УДК в среде Moodle

Курс: Курс Федосенкова Б.А. - Microsoft Internet Explorer

Адрес: <http://moodle.iite.ru/course/view.php?id=65>

**Управление**

- Редактировать
- Установки
- Assign roles
- Резервное копирование
- Восстановить
- Импорт
- Reset
- Отчеты
- Вопросы
- Шкалы
- Файлы
- Оценки
- Исключить из ФБА

**Мои курсы**

- Информационные, мультимедиа и коммуникационные технологии в очном и дистанционном образовании. ИМКТ-ДО 01-08
- Курс Джабасовой Н.В.
- Курс Карауловой В.И.
- Курс Михайличенко С.А.
- Курс Поповой М.В.
- Курс Потемкина В.Г.
- Курс Родиной А.И.
- Курс Тиняковой М.И.
- Курс Точилина М.В.
- Курс Филимонова Н.Д.
- Курс

**Академический календарь**

- Учебная программа фрагмента курса "ТАУ"
- Методические рекомендации
- Список основных аббревиатур
- Презентация по защите ВР-1(звук)
- Презентация по защите ВР-2

**1 Тема 1. Динамика элементов автоматки**

- Презентация фрагмента курса "ТАУ" (тема 1)
- Лекции по теме 1 "Динамика элементов автоматки"
- Лабораторная работа 1
- Тестовые задания по теме 1 «Динамика элементов автоматки»

**2 Тема 2. Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления**

- Презентация фрагмента курса "ТАУ" (тема 2)
- Лекции по теме 2 "Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления"
- Лабораторная работа по теме 2
- Тестовые задания по теме 2
- Тестовые задания по теме 2

**3 Тема 3. Передаточные функции и частотные характеристики**

- Презентация фрагмента курса "ТАУ" (тема 3)
- Лекции по теме 3 "Передаточные функции и частотные характеристики"
- Лабораторная работа по теме 3
- Тестовые задания по теме 3
- Тестовые задания по теме 3

**последние действия**

Элементы курса с Wednesday 19 November 2008, 16:00

[Полный отчет о последних действиях](#)

Со времени Вашего последнего входа ничего нового не произошло

# Выдержка из инструкции по работе в СДО Moodle

Учителям

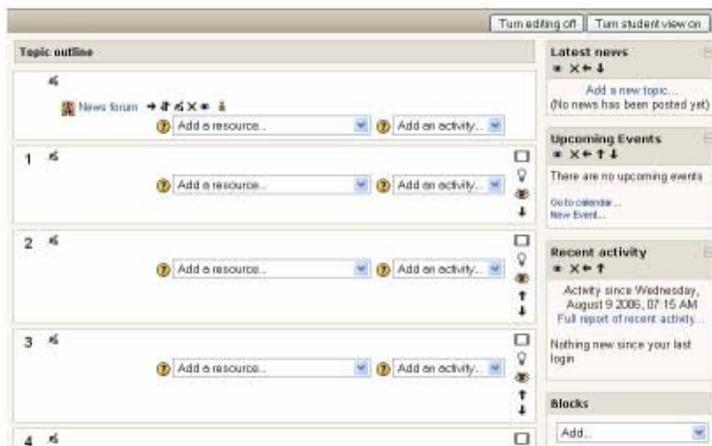
Цель данной страницы - дать краткий обзор структуры курса и его возможностей, который учитель курса может использовать в Moodle. Если Вы **новый пользователь**, и Вы хотите получить полный список документации для учителя курса в MoodleDocs, просмотрите [содержание раздела для учителя](#), щелкнув здесь или же выбрав данный раздел в конце данной страницы. Мы так же предлагаем Вам воспользоваться строкой поиска, которая размещена в левом меню, чтобы найти необходимый Вам материал.

## Содержание [убрать]

- 1 Введение
- 2 Редактирование курса
- 3 Модули элементов
- 4 Ресурсы
- 5 Блоки
- 6 Общие советы

## Введение

Предполагается, что администратор сайта уже настроил систему Moodle и предоставил вам новый курс для начала работы.



Вам необходимо **войти** в курс используя учетную запись преподавателя (с правами на изменение) в курсе **права учителя**. Основные особенности представлены ниже. Также существуют некоторые подсказки на случай, если у вас проблемы при входе на сайт.

Теперь о действительно важных деталях. **Главная страница курса** разбита на **разделы**. Содержимое курса создается путем **добавления ресурсов и элементов** курса. Чтобы получить хорошо отформатированный текст в Moodle, Вам необходимо ознакомиться с **параметрами форматирования**, включая использование синтаксиса **HTML в Moodle**.

На рисунке Вы видите пример курса с разбиением на темы в режиме редактирования страницы курса. Для управления темами (переместить тему, скрыть тему, выделить как текущую) используйте кнопки в правой части темы.

## Редактирование курса

# Выдержка из инструкции по работе в СДО Moodle

## (элементы конструирования УДК)

### Редактирование курса

Для добавления или изменения элементов или ресурсов вам нужно переключиться в режим редактирования. Вы можете сделать это нажатием на кнопку в верхнем правом углу главной страницы курса или на ссылку редактирования в административном блоке. Вы можете выключить редактирование повторным нажатием на кнопку или ссылку (переименовавшуюся в "Закончить редактирование")

Когда редактирование включено вы видите следующие значки:

-  - Иконка Редактировать позволит внести изменения в элемент (ресурс, блок) курса и приведет вас к их настройкам.
-  - Иконка "Помощь" покажет окно помощи для нужного вам объекта.
-  - "Открытый глаз" означает что элемент (ресурс, блок) курса виден студентами. Нажатие на него сделает элемент (ресурс, блок) невидимым и изменит иконку на "Закрытый глаз".
-  - Иконка "Закрытый глаз" означает что элемент (ресурс, блок) курса скрыт от студентов. Нажатие на него сделает элемент (ресурс, блок) видимым для студентов и изменит иконку на "Открытый глаз".
-  - Иконка "Переместить вправо" переместит вправо элемент (ресурс, блок). Также имеется иконка "Переместить влево" если это возможно сделать с данным элементом/ресурсом.
-  - Иконка "Перенести" позволит переместить элементы и ресурсы выше или ниже по курсу.
-  - Иконка "Перенести сюда" появляется тогда, когда вы переносите элемент или ресурс курса (после нажатия "Перенести"). При нажатии на нее элемент или ресурс перенесется в место где, она находится.
-  - Иконка "Удалить" удалит что-нибудь, после того как вы подтвердите ваше решение на следующей странице.
-  - Маркер позволяет выделить текущий раздел.
-  - Эта иконка скрывает все остальные разделы и показывает только текущий.
-  - Эта иконка показывает все разделы курса.

Если у вас запущена версия системы 1.6 и выше, в студенческом представлении вы увидите кнопку-переключатель в правом верхнем углу главной страницы курса. Это позволяет просмотреть курс в том виде, в каком его будут видеть студенты.

# Выдержка из инструкции по работе в СДО Moodle

## Модули элементов (элементы конструирования УДК)

Add an activity...

Существует несколько интерактивных **модулей элементов** курса, которые вы можете **добавить к вашему курсу**.

Add an activity...

Обсуждения и совместная работа могут быть организованы с помощью **Чатов** и **Форумов**. **Чаты**, **Форумы** и **Опросы** Вы можете использовать для получения обратной связи в группах. Добавление в курсы **Wiki** позволит студентам работать вместе над общим заданием.

Assignment

С помощью **Assignments** и **Workshops** студенты могут сдавать свои работы, а преподаватели их оценивать. При использовании **Тестов** можно автоматически оценивать работы. Можно даже совместить экзамены по важным темам, добавить элемент **Hotpot**.

Chat

Choice

Database

Exercise

Forum

Glossary

LAMS

Lesson

Quiz

SCORM/AICC

Survey

Wiki

Workshop

Содержание можно загружать и поддерживать с помощью **Уроки** и **SCORM**. Преподаватели могут добавлять в **Глоссарий** термины, а можно разрешить это студентам.

**Анкеты** и **базы данных** являются также очень важными добавлениями в любой курс.

Если для вас недостаточно описанных возможностей, вы можете добавить другие модули, которые не включены в официальную версию системы Moodle.

## Ресурсы

Add a resource...

Система Moodle поддерживает ряд различных типов **ресурсов**, позволяющих включать в содержание курсов почти все типы цифровой информации. Добавить ресурс можно с помощью выпадающего списка **добавить ресурс** в режиме редактирования.

Add a resource...

Compose a text page

Compose a web page

Link to a file or web site

Display a directory

Deploy an IMS Content Package

Insert a label

**Текстовая страница** предназначена для написания обычного текста. Они не очень красиво выглядят, но пригодны для расположения некоторой информации или инструкций.

Если вы добавили на новую страницу множество опций, тогда вы должны рассмотреть добавление **веб-страницы** и использование редактора WYSIWYG (What You See Is What You Get - редакторы, которые печатают именно то, что отображается на экране ).

Многие ресурсы могут быть уже созданы в электронном виде, поэтому вы можете добавить ссылку на загружаемый файл или внешний сайт, или просто показать полное содержание каталога курса и разрешить пользователям самостоятельно выбирать файлы. Если у вас есть **пакет содержимого IMS**, его можно просто добавить к курсу.

Используйте ярлык встроенных инструкций или информацию в разделе курса.

# Выдержка из инструкции по работе в СДО Moodle

## (элементы конструирования УДК)

### Блоки

---

Главная страница каждого курса обычно содержит блоки справа и слева, и по центру блок с содержанием курса. В режиме редактирования блоки можно добавлять, скрывать, удалять перемещать по странице.

Широкий выбор блоков обеспечивает функциональность и содержит дополнительную информацию для студентов и преподавателей. Они входят в стандартный пакет системы Moodle, но есть нестандартные блоки, которые администратор может добавлять.

### Общие советы

---

Подпишитесь на все [форумы](#), таким образом, вы сможете быть в курсе происходящего в классах.

Попросите всех своих студентов заполнить их [пользовательский профиль](#) (включая фотографии) и прочитайте их - это поможет вам иметь дополнительную информацию о студенте при отправке ему ответов на все вопросы.

Делайте заметки для себя в закрытом форуме для преподавателей. Это особенно полезно в случаях командного преподавания.

Используйте ссылку Статистика для доступа к полной, необработанной статистической информации. Вы увидите ссылку в всплывающем окне, которая обновляется каждые 6 секунд и показывает активность за последний час. Это помогает быть в курсе происходящего на курсе в течение всего дня. Используйте Отчеты по деятельности (из списка имен всех пользователей или со страницы профиля любого пользователя), это хороший способ узнать как тот или иной пользователь появился на курсе. Быстро отвечайте студентам, не оставляйте это на потом - делайте это сразу. Не так просто справиться с объемом информации, который будет накапливаться, но это ключевой момент в создании и поддержании общественного настроения на курсе. Не бойтесь экспериментировать: почувствуйте свободу в поиске и изменении информации. Достаточно сложно сломать что-то в курсах системы Moodle, и даже если это произойдет - это можно легко исправить. Используйте панель навигации в верхней части каждой страницы - это поможет вам ориентироваться по сайту и не потеряться.

## Слова в одном документе

(неважно, на каком расстоянии и в каком порядке) — оператор &&.

- продажа & сканеров && Новосибирск

## Найти любое из слов

символ | — страницы, где содержится хоть одно из слов запроса.

- аэроплан | самолет | планер | дирижабль | аэростат | вертолет
- (фото|фотография|фотоснимок|снимок) андерсон
- группирование слов (технология | изготовление) (сыр | творог)

## Исключение слова

- путеводитель по Парижу -агентство -тур
- '~' и '~~' перед словом. Первый оператор следит, чтобы слова не было в пределах предложения, второй — чтобы его не было во всем документе
- информация о Задорнове (но не министре)
- запрос **Задорнов ~~ министр**
- информация о г-же Кузькиной
- Лучше дать запрос **Кузькина ~ мать**
- пряности ~ базилик
- ароматические вещества ~~ (лаванда | базилик)
- мумие && (лечение | лечебный | болезни) ~~ (цена | прайс | рубли | доллар | фирма | магазин)

# Расстояние между словами

$f(n, m)$  ( $n$  — минимальное,  $m$  — максимальное расстояние между словами).

- **Васисуалий  $f(-1, +2)$  Лоханкин** найдет как страницы с текстом **Васисуалий Батькович Лоханкин**, так и **Лоханкин Васисуалий**.
- **'поставщики  $f(2)$  кофе'** (слова либо идут подряд, либо через одно, неважно в каком порядке) — находит «поставщиков кофе», «поставщики пьют кофе», «поставщики бразильского кофе», «кофе для поставщиков» и т.п.
- Запрос **великий  $f(2)$  хурал** найдет страницы, где есть фразы **хурал великий**, или **великий народный хурал**, или **великий государственный хурал**, но не найдет страницы, где есть **великий государственный народный хурал** (расстояние между словами равно 3).

## Запросы с жестко заданным расстоянием

«Словарь синонимов». '!надеемся +на /+2 !сотрудничество'

Отчество. 'памела /+2 андерсон'

Иван /+2 Тургенев

Будут найдены страницы, где между словами Иван и Тургенев есть ровно одно третье слово.

Дата рождения. Обычно: Гоголь Иван Иванович родился 15 ноября 1941 года. Считаем слова между «родился» и «года», получаем схему: '!платон родился /+4 !года'.

поиск фразы: "лекарственные растения" эквивалентно  
лекарственные /+1 растения

&&/(n m) расстояние в предложениях (-назад +вперед)

банк && /1 налоги

памятник Пушкину && /3 площадь Искусств

## Проблема омонимии

- Как сделать так, чтобы по запросу день находить только формы существительного «день» («день», «дня», «дню» и т.д.), но не глагола «деть» («деньте», «денешь», «денут» и т.д.), а по запросу «Иванов» только формы фамилии «Иванов» («Иванов», «Ивановым», «Ивановы» и т.д.), но не имени «Иван» («Иван», «Ивану», «Иванам» и т.д.)?
  - Для поиска форм только нужного слова укажите перед ним два восклицательных знака. Например, [!!день] или [!!Иванов].
  - **дело рыбака**
  - **!!дело рыбака**
- неудобно, что на странице только 10 результатов
  - Наличие заданного слова в сниппетах
  - 'слово\_в\_сниппетах << (остальная\_часть\_запроса)'. Например, 'сайт << лебедев' — в сниппетах обязательно будет присутствовать слово «сайт».

*Нужно найти резюме жителей Москвы со знанием французского языка, имеющих опыт работы с Windows, Linux и ЛВС. При этом уровень знания французского языка имеет первостепенное значение*

**+французский << (\$title(резюме) && +(москва | !495) && +лвс && +linux && +windows)**

!надеемся +на /+2 !сотрудничество ~ плодотворное ~  
долгосрочное ~ дальнейшее ~ взаимовыгодное ~ длительное  
<Google> "надеемся на \* сотрудничество" -плодотворное -  
долгосрочное -дальнейшее -взаимовыгодное  
-длительное

судьба \* мачехой (не мачеха)

## Поиск в элементах

\$title (выражение) поиск в заголовке

\$anchor (выражение) поиск в тексте ссылок

#keywords=(выражение) поиск в ключевых словах

#abstract=(выражение) поиск в описании

#image="значение" поиск файла изображения

#hint=(выражение) поиск в подписях к  
изображениям

#url="значение" поиск на заданном сайте  
(странице)

#link="значение" поиск ссылок на заданный URL

# Полезные адреса

Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru>

Библиотека: <http://window.edu.ru/window/library>

Каталог образовательных интернет-ресурсов

Сейчас 27360 ссылок и 1154 категории в базе данных

[http://www.edu.ru/modules.php?name=Web\\_Links](http://www.edu.ru/modules.php?name=Web_Links)

[http://edu.ru/index.php?page\\_id=6](http://edu.ru/index.php?page_id=6)

Каталог образовательных ресурсов

<http://katalog.iot.ru>

Энциклопедии

<http://encycl.yandex.ru/>

<http://brokhaus.narod.ru/>

<http://mega.km.ru/>

<http://eb.com/> или <http://www.britannica.com/>

<http://www.britannica.com/eb/article-9384821/nanotechnology>

**<http://lib.ru/>**

**<http://ihtik.lib.ru>**

**<http://studylaw.narod.ru>**

**<http://www.cnshb.ru/AKDiL/>**

**<http://allbest.ru/>**

**Московский центр непрерывного математического образования**

**золотой фонд популярной физико-математической литературы**

**<http://ilib.mcsme.ru/>**

**свободно распространяемые издания по математике**

**<http://www.mcsme.ru/free-books/>**

**Интернет-библиотека на сайте Math.ru**

**<http://www.math.ru/lib/>**

**Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета МГУ**

**Книг: 18871; скачать книгу с сайта нельзя!**

**<http://lib.mexmat.ru/>**

<http://auditorium.ru>

<http://ecsocman.edu.ru>

<http://www.hse.ru/science/preprint>

препринты ГУ-ВШЭ

<http://www.fbit.ru/free/myth/>

<http://library.greekroman.ru/>

<http://ml.volny.edu/>

**Информационные технологии в образовании**

<http://ito.edu.ru/>

<http://findbook.ru/>

<http://www.poiskknig.ru/>

# Зарубежные поисковые сервера (Searching machines)

- Google
- [Altavista](#)
- [Harvest](#)
- [WWW-Worm](#)
- [Excite-поиск по заданной системе критериев](#)
- [Einet](#)
- [Gnn](#)
- [Infoseek](#)
- [HotBot](#)
- [Lycos](#)
- [Nexor-для поиска www-ресурсов в Европе и Великобритании](#)
- [Northern Light](#)
- [Opentext](#)
- [Yahoo](#)

# Русскоязычные поисковые сервера

- Google
- [Ay!](#)
- [Rambler](#)
- [Stars](#)
- [Aport](#)
- [Weblist](#)
- [Yandex](#)
- [Yandex облегченный](#)

# 1.11 Организация тестового контроля знаний

# КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Задания в закрытой форме
2. Задания в открытой форме
3. Задания на установление соответствия
4. Задания на установление правильной последовательности

# ЗАКРЫТАЯ ФОРМА ЗАДАНИЙ

Задания в закрытой форме состоят из 2-х частей:

1. постановки проблемы
2. варианты ответов.

Среди вариантов ответов может быть один или несколько правильных ответов. Неправильные варианты ответов называются дистракторами.

Существуют следующие требования к формированию дистракторов:

1. количество дистракторов не более 7-8;
2. каждый дистрактор должен быть правдоподобным.

# ЗАКРЫТАЯ ФОРМА ЗАДАНИЙ

Требования к заданиям в закрытой форме:

1. В тексте задания должна быть устранена всякая двусмысленность или неясность формулировок.
2. основная часть задания формулируется предельно кратко, как правило, не более одного предложения из семи-восьми слов.
3. задание имеет предельно простую синтаксическую конструкцию, в основной текст задания вводится не более одного придаточного предложения.
4. В основную часть задания следует включать как можно больше слов, оставляя для ответа не более двух-трех наиболее важных, ключевых слов для данной проблемы.
5. Все ответы к одному заданию должны быть приблизительно одной длины либо правильный ответ может быть короче других, но не во всех заданиях теста.
6. Из текста задания необходимо исключить все вербальные ассоциации, способствующие выбору правильного ответа с помощью догадки.
7. Частота выбора одного и того же номера места для правильного ответа в различных заданиях теста должна быть примерно одинакова либо номер места для правильного ответа выбирается в случайном порядке.
8. Из ответов обязательно исключаются все повторяющиеся слова путем ввода их в основной текст задания.
9. В ответах не рекомендуется использовать слова «все», «ни одного», «никогда», «всегда» и т.п., так как в отдельных случаях они способствуют угадыванию правильного ответа.

# ЗАКРЫТАЯ ФОРМА ЗАДАНИЙ

Требования к заданиям в закрытой форме:

10. Из числа неправильных исключаются ответы, вытекающие один из другого.
11. При формулировке дистракторов не рекомендуется использовать выражения «ни один из перечисленных», «все перечисленные» и т.п., т.к. они способствуют угадыванию правильного ответа.
12. Из числа тестовых исключаются задания, содержащий оценочные суждения и мнения ученика по какому-либо вопросу.
13. Все дистракторы к каждому заданию должны быть равновероятно привлекательны для испытуемых, не знающих правильного ответа.
14. Ни один из дистракторов не должен являться частично правильным ответом, превращающимся при определенных дополнительных условиях в правильный ответ.
15. Основная часть задания формулируется в форме утверждения, которое обращается в истинное или ложное высказывание после подстановки одного из ответов.
16. Ответ на одно задание не должен служить ключом к правильным ответам на другие задания теста, т.е. не следует использовать дистракторы из одного задания в качестве ответов к другим заданиям теста.
17. Если задание имеет среди прочих альтернативные ответы, не следует сразу после правильного приводить альтернативный ответ, так как внимание отвечающего обычно сосредоточивается только на этих двух ответах.
18. Все ответы должны быть параллельными по конструкции и грамматически согласованными с основной частью задания теста.

# ЗАДАНИЯ С ДВУМЯ ОТВЕТАМИ

В ответах к заданиям закрытой формы с одним дистрактором рекомендуется избегать слов «да/нет» или «верно/неверно». Лучше отдавать предпочтение содержательным ответам.

## *Задание 1*

**Квадратное уравнение с отрицательным дискриминантом не имеет действительных корней**

- а) да
- б) нет

Должно быть преобразовано к виду

## *Задание 2*

**Квадратное уравнение с отрицательным дискриминантом действительные корни**

- а) имеет
- б) не имеет

# ЗАДАНИЯ С ТРЕМЯ ОТВЕТАМИ

## *Задание 3*

**Высокие темпы урбанизации в Латинской Америке связаны с:**

- а) быстрым экономическим ростом
- б) усилением роли крупных городов
- в) массовой миграцией населения из деревень в города

Как правило, задания с тремя ответами появляются вследствие удаления неработающих дистракторов. Такие виды вопросов считаются довольно неудачными, т.к. в них высока степень угадывания.

# **ЗАДАНИЯ С 4-5 ПРАВИЛЬНЫМИ ОТВЕТАМИ**

В большинстве случаев применяют задания с 4-5 правильными ответами, т.к. меньшее количество вариантов ответов повышает степень угадывания, а большее количество дает излишнюю громоздкость и маловероятно, когда можно составить более 4-5 правдоподобных вариантов ответов.

Некоторые варианты составления правдоподобных дистракторов

# **ЗАДАНИЯ С 4-5 ПРАВИЛЬНЫМИ ОТВЕТАМИ**

Вариант 1.

Сочетание в дистракторах правильных и неправильных элементов.

*Задание 5*

**Какие компоненты входят в средства обучения:**

- а) содержание, формы, методы
- б) цель, содержание, результат
- в) формы, методы, результат
- г) цель, содержание, формы

# ЗАДАНИЯ С 4-5 ПРАВИЛЬНЫМИ ОТВЕТАМИ

Вариант 2.

Сочетание в дистракторах двух  
альтернативных оснований выбора ответов.

*Задание 6*

**Для развитых стран характерно:**

- а) низкая рождаемость и низкая смертность
- б) высокая рождаемость и низкая смертность
- в) высокая рождаемость и высокая смертность
- г) низкая рождаемость и высокая смертность

# ЗАДАНИЯ С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

Обычно такие типы заданий используются в текущем тестовом контроле. При массовом аттестационном тестировании не рекомендуется использовать такие типы вопросов, т.к. снижается точность оценок. Т.к. ответы испытуемых могут оказаться правильными и неправильными в различной степени, то требуется разработка дополнительных правил оценки результатов тестирования.

# ЗАДАНИЯ С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

## *Задание 8*

**В XVII веке Россия неоднократно воевала с:**

- 1) Османской империей
- 2) Польшей
- 3) Персией
- 4) Францией
- 5) Швецией

# ЗАДАНИЯ НА ВЫБОР НЕПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

Можно включить в число ответов только один неправильный, а учащихся попросить выбрать один ошибочный ответ. В этом случае инструкция может иметь следующий вид:

*Укажите номер неправильного ответа.*

# ЗАДАНИЯ НА ВЫБОР НЕПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

## *Задание 9*

Укажите неверное утверждение

### **Первая русская революция**

- 1) нанесла удар по самодержавию
- 2) сохранила основы самодержавия
- 3) укрепила позиции царизма
- 4) ввела элементы буржуазной демократии

# ЗАДАНИЯ НА ДОПОЛНЕНИЕ (ОТКРЫТЫЕ ЗАДАНИЯ)

В заданиях на дополнение готовые ответы не даются: их должен придумать или получить сам ученик.

Задания на дополнение бывают двух типов:

1. с ограничениями, налагаемыми на ответы, возможности получения которых соответствующим образом определены по содержанию и форме представления;

2. задания со свободно конструируемыми ответами, в которых учащиеся дают развернутый ответ в виде полного решения задачи или микросочинения.

# ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

В заданиях на соответствие преподаватель проверяет знание связей между элементами двух множеств. Слева обычно приводятся элементы задающего множества, содержащие постановку проблемы. Справа – элементы, подлежащие выбору, хотя возможно и иное расположение.

Инструкция содержит фразу:

*Установите соответствие.*

# ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

## *Задание 12*

Установите соответствие

**Собор**

**Город**

- |                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| 1) Исаакиевский собор       | а) Москва   |
| 2) Собор Василия Блаженного | б) Киев     |
| 3) Владимирский собор       | в) Владимир |
|                             | г) Суздаль  |

# ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Тестовые задания предназначены для оценки уровня владения последовательностью действий, процессов и т.п. В заданиях приводятся в произвольном, случайном порядке действия, процессы, элементы, связанные с определенной задачей. Учащийся должен установить правильный порядок предложенных действий и указать его с помощью цифр в специально отведенном для этого месте.

Стандартная инструкция к заданиям этой формы имеет вид:

*Установите правильную последовательность*

# **ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ**

## *Задание 11*

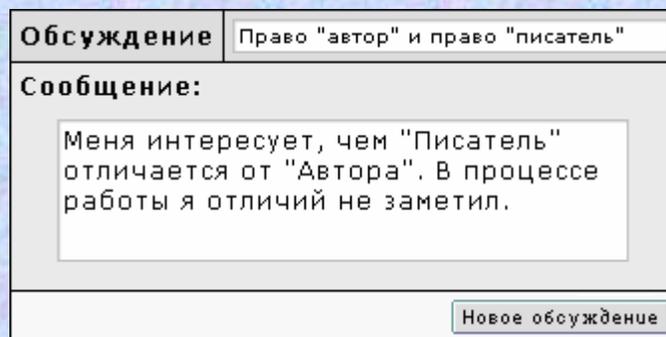
**Установите правильную последовательность событий, которые привели к началу Первой мировой войны**

- Германия объявила войну Франции
- Россия начала всеобщую мобилизацию
- убийство в Сараево
- Англия объявила войну Германии
- Германия вторглась на территорию Бельгии
- Австро-Венгрия предъявила ультиматум Сербии
- Германия объявила войну России

# Работа с форумом курса

В системе для каждого курса присутствует форум слушателей, в котором обсуждаются проблемы, возникшие в ходе изучения материала, а также проводятся консультации с инструктором курса.

Форум имеет следующую иерархическую структуру: раздел, тема, обсуждение и сообщение. Обсуждения и сообщения объединены одной страницей. В ходе обучения слушатель может сразу задавать вопросы для обсуждения в форум курса. Для этого необходимо в заголовке кадра нажать на кнопку («Отправить сообщение в форум») (Рис. 10.16). После этого на экране появится форма следующего вида (Рис. 10.19):



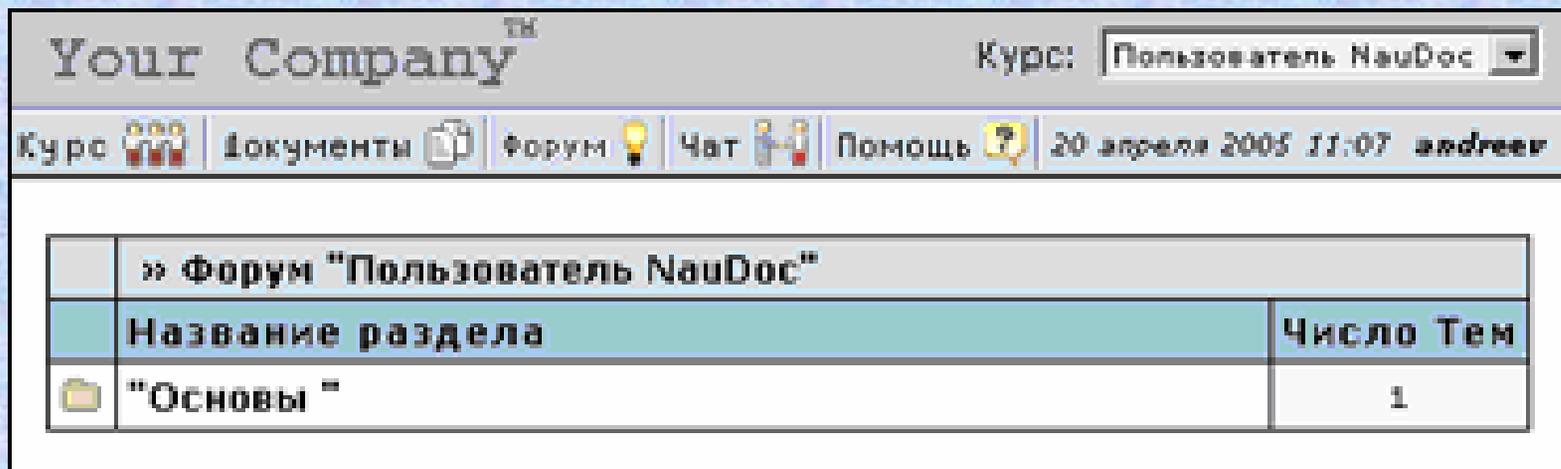
Обсуждение	Право "автор" и право "писатель"
Сообщение:	
Меня интересует, чем "Писатель" отличается от "Автора". В процессе работы я отличий не заметил.	
Новое обсуждение	

Рис. 10.19

В вызванной форме в поле «Обсуждение» укажите название темы сообщения, в поле «Сообщение» введите текст сообщения, затем нажмите кнопку «Новое обсуждение» (Рис. 10.19). После этого в форуме курса будет создана новая тема.

# Работа с форумом курса

На страницу разделов форума можно попасть, нажав на вкладку «Форум». После этого на экране отобразится список всех доступных вам разделов форума (Рис. 10.20).



The screenshot shows a web interface for a forum. At the top, there is a header with the text "Your Company" and a dropdown menu for "Курс: Пользователь NauDoc". Below the header is a navigation bar with icons and labels for "Курс", "Документы", "Форум", "Чат", and "Помощь". The date and time "20 апреля 2005 11:07" are also visible. The main content area displays a table with the following data:

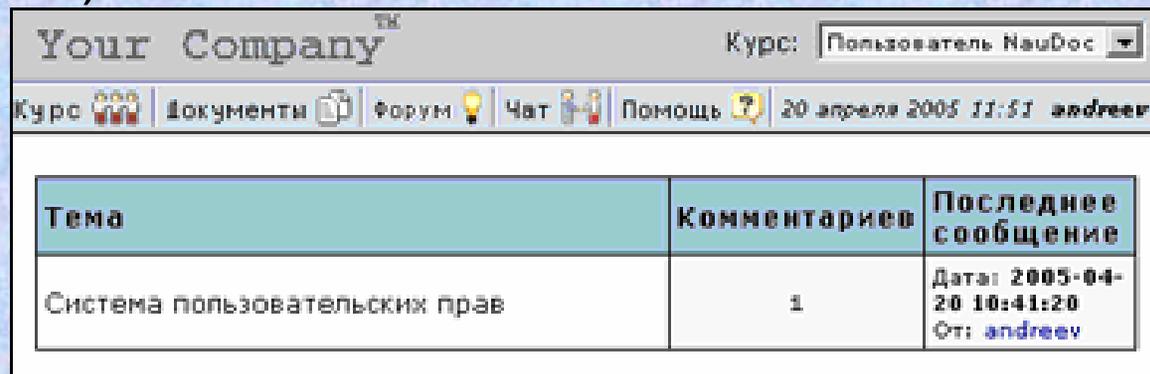
» Форум "Пользователь NauDoc"	
Название раздела	Число Тем
» "Основы "	1

Рис. 10.20

**Примечание.** Название раздела совпадает с названием главы, по кадру которой было создано сообщение.

# Работа с форумом курса

Щелкнув на ссылку с названием раздела (Рис. 10.20), вы перейдете на страницу тем выбранного раздела (Рис. 10.21).



The screenshot shows a web interface for 'Your Company'. At the top right, there is a dropdown menu for 'Курс: Пользователь NauDoc'. Below this is a navigation bar with links for 'Курс', 'Документы', 'Форум', 'Чат', and 'Помощь', along with a timestamp '20 апреля 2005 11:51' and a user name 'andreev'. The main content area features a table with three columns: 'Тема', 'Комментариев', and 'Последнее сообщение'. The table contains one row with the following data:

Тема	Комментариев	Последнее сообщение
Система пользовательских прав	1	Дата: 2005-04-20 10:41:20 От: andreev

Рис. 10.21

На странице отображены все доступные к обсуждению темы выбранного раздела, число комментариев в каждой теме, а также информация о дате и имени пользователя, отправившего последнее сообщение в данную тему (Рис. 10.21).

**Примечание.** Название темы совпадает с названием кадра, по которому было создано сообщение.

# Работа с форумом курса

Щелкнув на ссылку с названием темы (Рис. 10.21), вы перейдете на страницу с обсуждениями и сообщениями выбранной темы (Рис. 10.22).

The screenshot shows a forum interface for 'Your Company'. At the top, there is a navigation bar with links for 'Курс', 'Документы', 'Форум', 'Чат', and 'Помощь'. The current course is 'Пользователь NauDoc'. The date and time are '20 апреля 2005 12:11' and the user is 'andreev'.

Автор	Сообщение
Система пользовательских прав	<a href="#">Перейти к обучению</a>
2005-04-20 10:41:20	Право "автор" и право "писатель" <a href="#">Редактировать</a> <a href="#">Ответить</a>
Андреев Андрей	Меня интересует, чем "Писатель" отличается от "Автора". В процессе работы я отличий не заметил.
Система пользовательских прав	<a href="#">Перейти к обучению</a>
<ul style="list-style-type: none"><li>Право "автор" и право "писатель" - Андреев Андрей<ul style="list-style-type: none"><li>Re: Право "автор" и право "писатель" - Новиков Игорь</li></ul></li></ul>	

At the bottom right, there is a button labeled 'Новое обсуждение'.

Рис. 10.22

# Работа с форумом курса

На приведенном рисунке (Рис. 10.22) цифрами обозначены следующие блоки:

- в блоке (1) отображается название темы;
- блок (2) служит для отображения ФИО слушателя, отправившего текущее сообщение;
- в блоке (3) выводится текст сообщения;
- с помощью кнопок «Ответить», «Редактировать» и «Удалить» (4) можно совершать соответствующие действия в зависимости от контекста, последние две кнопки доступны только автору сообщения;
- с помощью кнопки «Новое обсуждение» (5) создается новое обсуждение с сообщением по данной теме;
- в блоке (6) представлено дерево обсуждений и сообщений.
- с помощью нажатий на ссылках соответствующих обсуждений (7) осуществляется перемещение по дереву;
- с помощью кнопку «Перейти к обучению» (8) происходит возврат к изучению данного кадра.

# Работа с форумом курса

На главной странице курса в блоке «Открытые темы Форума» выводятся все названия тем, в которых есть хотя бы одно не прочитанное слушателем новое сообщение (Рис. 10.23).

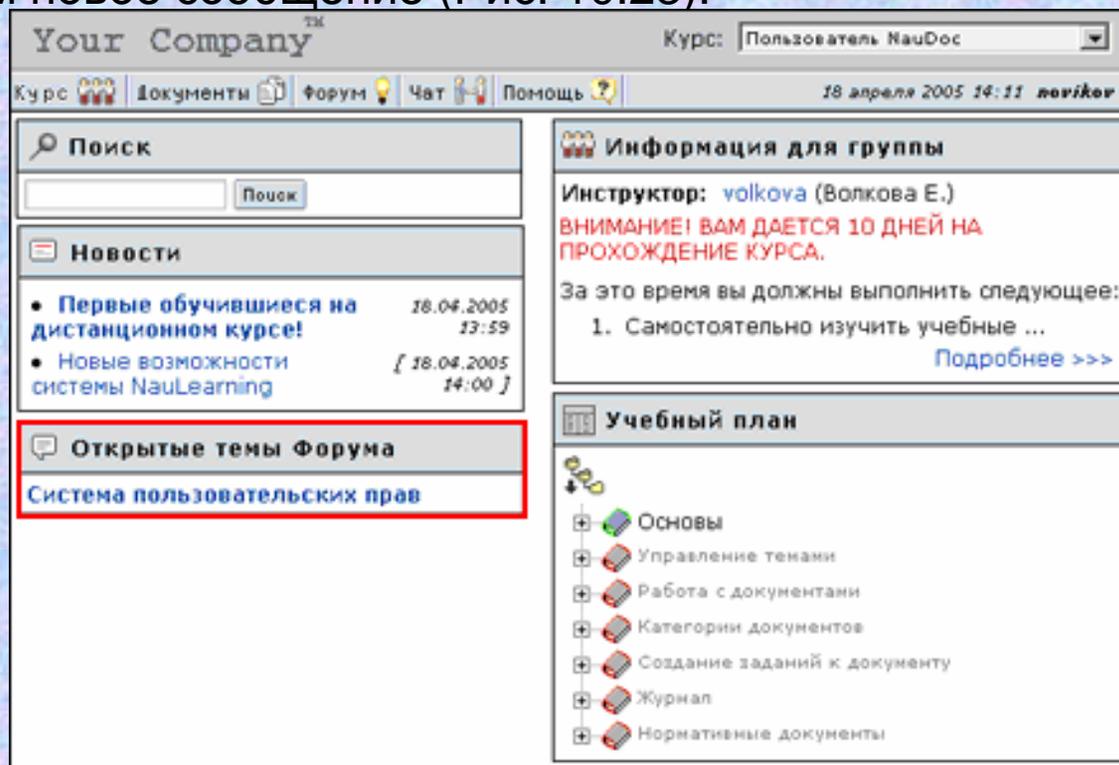


Рис. 10.23

Нажав на ссылку с названием соответствующей темы, вы попадете на страницу обсуждения с новым сообщением (Рис. 10.22).

# Структура информационного блока

1. Аннотация
2. Целевая аудитория
3. Цели, задачи и объем курса
4. Требования к предварительной подготовке при изучении фрагмента курса «ТАУ»
5. Учебно-тематический план по фрагменту курса «ТАУ»
6. Рекомендуемое программно-аппаратное обеспечение для изучения дистанционного учебного курса «ТАУ»
7. Аннотированный список литературы
8. Сведения об авторах УМК

# 1. Аннотация (пример)

Учебный курс «Теория автоматического управления» является основой для изучения специальных дисциплин, преподаваемых на выпускной кафедре «Автоматизация производственных процессов и автоматизированные системы управления» («АППиАСУ») ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности» («КемТИПП»):

- «Автоматизация технологических процессов отрасли»,
- «Моделирование объектов и систем управления»,
- «Технические средства автоматизации»,
- «Метрология»,
- «Микропроцессорные устройства и системы» и др.

Курс «ТАУ» преподается студентам:

3 и 4 уч. гг. обучения в 5-7 семестрах – в рамках очной формы обучения (с частичным применением ДОТ);

4-го года обучения в 7-8 семестрах – в рамках дистанционной формы обучения (планируемая форма обучения для студентов ряда специальностей).

## 2. Целевая аудитория (пример)

Данный дистанционный учебный курс «ТАУ» предназначен для студентов очной и дистанционной форм обучения по специальности 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств (в пищевой промышленности)», входящей в состав направления 220300 «Автоматизированные технологии и производства» ГОУ ВПО, в том числе, для студентов, обучающихся в представительствах головного вуза.

### 3. Цели и задачи курса (на примере курса «ТАУ»)

#### Цель дистанционного учебного курса «ТАУ»:

дать студентам глубокие знания, умения и обеспечить высокопрофессиональную компетенцию в вопросах анализа и синтеза автоматических систем регулирования и управления.

В результате изучения дисциплины **студент должен:**

#### **знать:**

- основные принципы и концепции построения автоматических систем управления;
- методы и математический аппарат теории автоматического управления;
- основные проблемы и перспективные направления развития теории автоматического управления.

#### **уметь:**

- использовать методы анализа устойчивости и качества автоматических систем регулирования;
- обоснованно выбирать структуры и схемы регулирования и управления, рассчитывать оптимальные настройки регуляторов;
- синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами;
- применять ЭВМ как для исследования систем управления, так и для управления технологическими объектами.

## 4. Требования к предварительной подготовке при изучении УДК

С целью наиболее полного (оптимального) усвоения учебного материала по курсу «ТАУ» студентам необходимы знания и умения, приобретенные ими при изучении следующих учебных дисциплин (см. таблицу).

Кафедра	Наименование дисциплины	Наименование раздела (темы)
Высшая математика	Высшая математика	Основные аспекты операционного исчисления Лапласа; основные положения раздела «Обыкновенные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами»; основные положения раздела «Теория функций комплексного переменного»
Общая электротехника	Теоретические основы электротехники	Основные формы записи электротехнических сигналов и их анализ

## 5. Учебно-тематический план УДК

Темы и разделы	Недели (*)	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия/ лабораторные работы	
<i>Тема 1. Динамика элементов автоматики</i>	<b>1</b>	<b>8,75</b>	<b>2,75</b>	<b>4/2</b>	Тестирование (2-я неделя)*
1.1 Основные теоремы преобразования Лапласа		2,25	1,25	1/0	
1.2 Типовые входные воздействия		2,75	0,75	1/1	
1.3 Типовые выходные воздействия (реакции)		3,75	0,75	2/1	

## 5. Учебно-тематический план УДК

Темы и разделы	Недели (* )	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия/ лабораторные работы	
<b><i>Тема 2. Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления</i></b>	<b>2</b>	<b>7,5</b>	<b>1,5</b>	<b>4/2</b>	Тестирование (3-я неделя)*
2.1 Дифференциальные уравнения динамики		3,75	0,75	2/1	
2.2 Связь между передаточной функцией и временными выходными характеристиками		3,75	0,75	2/1	

## 5. Учебно-тематический план УДК

Темы и разделы	Недели (*)	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия/ лабораторные работы	
<b>Тема 3. Передаточные функции и частотные характеристики</b>	<b>3</b>	<b>10,25</b>	<b>2,25</b>	<b>4/4</b>	Тестирование (4-я неделя)*
3.1 Частотные характеристики		5,75	1,75	2/2	
3.2 Типовые логарифмические характеристики		4,5	0,5	2/2	
<b>Всего:</b>		<b>26,5</b>	<b>6,5</b>	<b>12/8</b>	

(\*) – номер соответствует порядковому номеру недели, начинающейся с момента начала изучения фрагмента курса.

## 6. Рекомендуемое программно-аппаратное обеспечение для изучения дистанционного учебного курса «ТАУ»

### *Аппаратное обеспечение*

– для студентов очной формы обучения (с частичным использованием ДОТ):

*класс персональных компьютеров* из расчета 1 компьютер на 1 студента + 1 компьютер для преподавателя, локальная сеть ПК (не ниже 100 Мбит/с), широкополосный доступ к сети Internet;

*рабочее место преподавателя* – профессиональный мультимедийный компьютер для создания и демонстрации мультимедиа-приложений (с набором актуальных аудио-видео кодеков); мультимедийный проектор со световым потоком высокой интенсивности;

*рабочее место студента* оборудовано ПК с характеристиками: процессор 2,8 ГГц и выше; RAM – от 512Мб; DVD-RW; монитор 17"; HDD – от 80 Гб; звуковая карта; видеокарта с 3D-ускорителем (желательно); наушники и микрофон; Web-камера;

## 6. Рекомендуемое программно-аппаратное обеспечение для изучения дистанционного учебного курса «ТАУ»

### *Аппаратное обеспечение*

- – для студентов дистанционной формы обучения:
- *персональное компьютерное рабочее место – с характеристиками, указанными выше (см. рабочее место студента очной формы обучения);*
- Web-сайт в поддержку курса со следующими сервисами: форум, список рассылки, чат, ICQ, Skype.
- **ВВ! Рекомендуется использование системы дистанционного обучения (с открытыми исходными кодами – в рамках технологии OpenSource, например, СДО Moodle, и/или СДО вуза, в данном случае, NaumenLearning).**

## **6. Рекомендуемое программно-аппаратное обеспечение для изучения дистанционного учебного курса «ТАУ»**

### ***Программное обеспечение (для обеих форм обучения)***

- Операционная система MS Windows XP;
- MS Office (версия не ниже 2000);
- Adobe Acrobat Reader (версия не ниже 6.0);
- Программа-архиватор (WinRAR, WinZip);
- Аудио-видео плееры с актуальным набором кодеков.

## 7. Список литературы

### Основная литература:

1. Федосенков Б.А. Теория автоматического управления. Линейные системы. / Б.А. Федосенков, А.В. Шебуков. – Кемерово: КемТИПП, 2005. – 155с.: ил.
2. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1990. – 416с.: ил.

### Дополнительная литература

1. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления.: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2003. – 302с.: ил.
2. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х Имаев и др. : Под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 2003. – 567с.: ил.

## 8. Аннотированный список информационных ресурсов

### **Основная литература:**

1. Федосенков Б.А. Теория автоматического управления. Линейные системы. / Б.А. Федосенков, А.В. Шебуков. – Кемерово: КемТИПП, 2005. – 155с.: ил.

В данном учебном пособии (на бумажном носителе и в электронном виде) рассмотрены вопросы статики и динамики элементов и систем автоматики, представлены основные типовые звенья автоматики, рассмотрены топологический метод анализа и преобразование структурных схем и сигнальных графов.

В качестве элементов современной теории управления представлен анализ динамических систем в пространстве состояний.

В книге также приведен анализ устойчивости линейных систем по ряду критериев, разобраны способы оценки качества регулирования.

## 8. Аннотированный список информационных ресурсов

### **Основная литература:**

2. Лукас В.А. *Теория автоматического управления: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп.* – М.: Недра, 1990. – 416с.: ил.

Книга является учебником для горных вузов, для студентов специальности «Электропривод и автоматика». Несмотря на ее специфику, учебник можно рекомендовать для ряда других специальностей, в частности, для специальности «Автоматизация технологических процессов и производств». Последнее обстоятельство обусловлено полнотой и относительным соответствием предлагаемого в учебнике материала учебной программе по специальности головного вуза. Учебник отличается системностью изложения, хотя ряд вопросов (теория сигнальных графов, метод пространства состояний и анализ дискретных линейных систем) – недостаточно проработан и ясен в авторском изложении.

## 8. Аннотированный список информационных ресурсов

### **Дополнительная литература**

3. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления.: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2003. – 302с.: ил.

Данное учебное пособие является стандартным изложением академического курса «ТАУ». В нем отсутствуют разделы, входящие в набор материалов так называемой «современной теории управления». Учебник страдает отсутствием, с одной стороны, полноты изложения материала, с другой – наличием избыточного материала по классическим разделам «ТАУ». Ряд положений курса (в частности, раздела «Теория устойчивости систем») – бездоказателен.

## 8. Аннотированный список информационных ресурсов

### **Дополнительная литература**

4. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев и др. : Под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 2003. – 567с.: ил.

Пособие является учебником для вузов (классических и технических университетов). Построен на принципиально новой основе, отличительной особенностью которой является сочетание весьма простых системных понятий и довольно сложного математического аппарата векторно-матричной алгебры. В значительной мере использует положения и разделы «современной теории управления». Предназначен для студентов специальности «Автоматика и телемеханика», весьма полезен для аспирантов и научных работников соответствующего профиля.

Для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» рекомендуется с целью углубленного изучения курса «ТАУ».

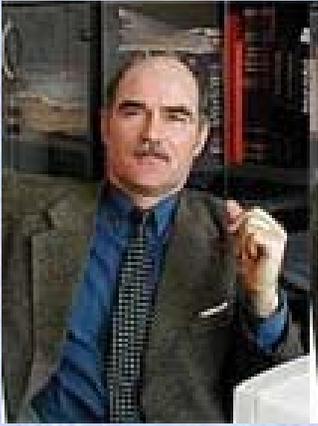
## 8. Аннотированный список информационных ресурсов

***Ссылки на Web- и Wiki-ресурсы по тематике учебного курса***

***5. <http://ru.wikipedia.org/>***

***6. ...***

**Автор УМК:**



## ***Федосенков Борис Андреевич***

Директор Центра новых информационных технологий (ЦНИТ),  
профессор кафедры "Автоматизация производственных процессов и АСУ",  
доктор технических наук.

***E-mail: [raf@kemtipp.ru](mailto:raf@kemtipp.ru)***

***Web: [www.kemtipp.ru](http://www.kemtipp.ru)***

***Тел./факс: +8 (384-2) – 73-41-03,***

***Тел.: +8 (384-2) – 73-23-60***



***Кемеровский технологический институт  
пищевой промышленности***

## 3.3.2 Формирование методического блока УМК

# Структура методического блока

1. Учебная программа УДК
2. Академический календарь студента ДО
3. Руководство по изучению УДК
4. Методические рекомендации по видам деятельности студента ДО
5. Вводные сообщения на форуме для обсуждения тем УДК

# Учебная программа УДК

1. Цель преподавания дисциплины
2. Содержание УДК
3. Формы текущего контроля процесса обучения
4. Основная и дополнительная литература

# Учебная программа фрагмента курса «ТАУ»

Учебная программа составлена на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 220300 «Автоматизированные технологии и производства», в которое входит специальность 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств (в пищевой промышленности)». Утвержден зам. министра образования РФ 19.12.05 г. пер. № 746 тех/сп.

# Учебная программа фрагмента курса «ТАУ»

*Выпуска из ГОС ВПО*

Направление подготовки 220300 – Автоматизированные  
технологии и производства

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ОПД.Ф.05.01	<i>Теория автоматического управления</i>	330
	Основные понятия теории управления; классификация систем управления (СУ); поведение объектов и СУ; информация и принципы управления; примеры СУ техническими, экономическими и организационными объектами; задачи теории управления; линейные непрерывные модели и характеристики СУ; модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики; модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей; анализ основных свойств линейных СУ: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости;	

Примечание: В таблице приведены основные разделы всего курса «ТАУ», изучаемого в течение трех семестров.

# Цель преподавания дисциплины «ТАУ»

Теория автоматического управления является основой для изучения специальных дисциплин. Цель преподавания дисциплины – обучение студентов методам анализа и синтеза автоматических систем регулирования и управления.

В результате изучения дисциплины студент **должен знать:**

- основные принципы и концепции построения автоматических систем управления;
- методы и математический аппарат теории автоматического управления;
- основные проблемы и перспективные направления развития теории автоматического управления.

# Цель преподавания дисциплины «ТАУ»

В результате изучения дисциплины студент **должен уметь:**

- использовать методы анализа устойчивости и качества автоматических систем регулирования;
- обоснованно выбирать структуры и схемы регулирования и управления, рассчитывать оптимальные настройки регуляторов;
- синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами;
- применять ЭВМ как для исследования систем управления, так и для управления технологическими объектами.

# Описание целей и задач разделов УДК

- Структура знаний и умений студента как результат изучения раздела (разделов)...
- Задачи изучения разделов курса:
  1. Научение студентов умениям и пониманием в рамках разделов УДК
  2. Приобретение комплекса навыков по реализации определенных знаний

# Структура знаний и умений студента как результат изучения раздела ...

***Цель темы (фрагмента курса):***  
сформировать у студентов основы  
теоретических и практических знаний по  
вопросам динамики систем автоматки в  
пространстве оригиналов и изображений.

# Структура знаний и умений студента как результат изучения раздела ...

В результате изучения данного раздела студент **должен знать:**

- основные принципы, концепции использования операционного исчисления Лапласа как основной математической платформы теории автоматического управления;
- основные теоремы преобразования Лапласа; формулы прямого и обратного преобразования;
- основные типовые входные воздействия;
- типовые выходные воздействия (реакции)
- ...

# Структура знаний и умений студента как результат изучения раздела ...

В результате изучения данного раздела студент ***должен уметь:***

- использовать методы временного и частотного анализа при корректном задании соответствующих типовых входных воздействий;
- обоснованно выбирать и использовать соответствующие теоремы операционного исчисления Лапласа при определении изображений и/или оригиналов определенных сигнальных переменных в системе;
- решать дифференциальные уравнения динамики систем методом операционного исчисления Лапласа (при нулевых и ненулевых начальных условиях);
- ...

# Задачи изучения разделов курса

## *научить студентов:*

- пониманию необходимости и важности использования операционного исчисления Лапласа при анализе и синтезе систем автоматического управления;
- умению грамотно (в аналитическом и техническом смысле) определять и использовать передаточные функции как средство анализа и синтеза систем автоматического управления;
- пониманию назначения и использования основных теорем операционного исчисления Лапласа при решении типовых задач автоматического управления в линейных непрерывных системах;
- пониманию важности и использованию дифференциальных уравнений динамики систем при решении задач анализа и синтеза структурных схем автоматики;
- ...

# Задачи изучения разделов курса

В результате освоения фрагмента курса студент должен овладеть **комплексом навыков** использования набора типовых входных воздействий при анализе динамики систем автоматки, применения технологии описания систем с помощью дифференциальных уравнений динамики, использования временного и частотного видов анализа при решении типовых задач.

# Перечень дисциплин с указанием разделов, усвоение которых необходимо студентам для изучения фрагмента (раздела) курса

Кафедра	Наименование дисциплины	Наименование раздела (темы)
Высшая математика	Высшая математика	Основные аспекты операционного исчисления Лапласа; основные положения раздела «Обыкновенные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами»; основные положения раздела «Теория функций комплексного переменного»
Общая электротехника	Теоретические основы электротехники	Основные формы записи электротехнических сигналов и их анализ

# СОДЕРЖАНИЕ ФРАГМЕНТА КУРСА

## Лекционные (теоретические) занятия

Наименование раздела или темы. Краткое содержание темы.	Неделя	Часов	Примечание
Тема 1. Динамика элементов автоматики	1	0,5	Смотрите рекомендации в пункте 1 «Методических рекомендаций по видам деятельности студента ДО»
1.1 Основные теоремы преобразования Лапласа	1	0,75	
1.2 Типовые входные воздействия	1	0,75	
1.3 Типовые выходные воздействия (реакции)	1	0,75	
Тема 2. Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления	2		
2.1 Дифференциальные уравнения динамики	2	0,75	
2.2 Связь между передаточной функцией и временными выходными характеристиками	2	0,75	
Тема 3. Передаточные функции и частотные характеристики	3	1,0	
3.1 Частотные характеристики	3	0,75	
3.2 Типовые логарифмические характеристики	3	0,5	
<b>Всего</b>	<b>3</b>	<b>6,5</b>	

# СОДЕРЖАНИЕ ФРАГМЕНТА КУРСА

## Практические занятия

Наименование темы или краткая характеристика практического занятия	Номер соответствующей темы лекционного материала	Неделя	Часов	Примечание
1. Динамика элементов автоматике	1	1	4	Смотрите рекомендации в пункте 2 «Методических рекомендаций по видам деятельности студента ДО»
2. Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления	2	2	4	
3. Передаточные функции и частотные характеристики	3	3	4	
<b>Всего</b>		<b>3</b>	<b>12</b>	

# СОДЕРЖАНИЕ ФРАГМЕНТА КУРСА

## Лабораторные занятия

Наименование темы или краткая характеристика практического занятия	Номер соответствующей темы лекционного материала	Неделя	Часов	Примечание
1. Формирование изображений синтезируемых сигналов по их оригиналам	1	1	2	<p style="text-align: center;">Лабораторные работы выполняются с использованием инструментальной моделирующей системы «Classic», входящей в состав Case-учебной документации студента.</p> <p style="text-align: center;">Смотрите рекомендации в пункте 3 «Методических рекомендаций по видам деятельности студента ДО»</p>
2. Определение выходных реакций элементов автоматики позиционного типа на различные виды входных воздействий	2	2	2	
3. Частотный анализ типовых элементов автоматики (эквивалентных систем).	3	3	4	
<b>Всего</b>		<b>3</b>	<b>8</b>	
<b>Итого по изучению теорет-го, прак-го разделов и лаб. практикума УДК</b>		<b>3</b>	<b>26,5</b>	

# Формы текущего контроля процесса обучения

Текущий контроль процесса обучения осуществляется путем сдачи (публикации на форуме и отсылки на электронный адрес тьютора) лабораторных работ (3 работы) и получения по ним зачета, а также проведения on-line (off-line) тестирования по изучаемым темам.

# Основная и дополнительная литература

1. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления.: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2003. – 302с.: ил.
2. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1990. – 416с.: ил.
3. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х Имаев и др. : Под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 2003. – 567с.: ил.
4. Федосенков Б.А. Теория автоматического управления. Линейные системы. / Б.А. Федосенков, А.В. Шебуков. – Кемерово: КемТИПП, 2005. – 155с.: ил.

# Академический календарь

Темы и разделы	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4
<b>I. Теоретический раздел</b>				
<b>Тема 1. Динамика элементов автоматики</b>	+			
1.1 Основные теоремы преобразования Лапласа	+			
1.2 Типовые входные воздействия	+			
1.3 Типовые выходные воздействия (реакции)	+			
<b>Тема 2. Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления</b>		+		
2.1 Дифференциальные уравнения динамики		+		
2.2 Связь между передаточной функцией и временными выходными характеристиками		+		
<b>Тема 3. Передаточные функции и частотные характеристики</b>			+	
3.1 Частотные характеристики			+	
3.2 Типовые логарифмические характеристики			+	
<b>II. Практические занятия</b>				
1. Динамика элементов автоматики	+			
2. Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления		+		
3. Передаточные функции и частотные характеристики			+	

Темы и разделы	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4
<b>III. Лабораторный практикум</b>				
1. Формирование изображений синтезируемых сигналов по их оригиналам	+			
2. Определение выходных реакций элементов автоматики позиционного типа на различные виды входных воздействий		+		
3. Частотный анализ типовых элементов автоматики (эквивалентных систем).			+	
<u>Примечание:</u> Лабораторные работы выполняются с использованием инструментальной моделирующей системы «Classic», входящей в состав Case-учебной документации студента				
<b>IV. Тестовые задания</b>				
Тестовые задания по теме 1 «Динамика элементов автоматики»		+		
Тестовые задания по теме 2 «Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления»			+	
Тестовые задания по теме 3 «Передаточные функции и частотные характеристики»				+
<b>V. Консультации</b>				
В режиме on-line	13.05-14.30	13.05-14.30	13.05-14.30	13.05-14.00
В режиме off-line	+	+	+	+

# Руководство по изучению УДК

1. **Тема 1. «Динамика элементов автоматики».** Изучение темы начинается с информационного вступления, описывающего концепцию использования ОИЛ.
2. При изучении этой темы от Вас потребуется знание основных аспектов ОИЛ (курс «В/М») и знание основных форм записи сигналов (курс «ТОЭ»).
3. Вы должны научиться выполнять ППЛ и ОПЛ для различных воздействий (типовых и произвольной формы), использовать основные теоремы ОИЛ, пользоваться формулой Хевисайда-Меллина, оперировать основными пятью типовыми воздействиями и определять выходные воздействия ...
4. При освоении учебного материала по теме используется репродуктивный подход. После изучения каждого раздела темы на лекционном уровне и после выполнения практических и лабораторных занятий рекомендуется ответить на вопросы (тесты) для самоконтроля, затем сдать их в режиме on-line или off-line. По результатам изучения разделов темы Вам надлежит опубликовать выполненные работы на форуме вузовской дистанционной системы и, кроме того, выслать их по электронной почте своему тьютору – с целью реализации функций преподавания «Обеспечение взаимодействия» и «Оценка знания».

# Руководство по изучению УДК

**5. Тема 2. «Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления».** Изучение темы начинается с информационного вступления, дающего представление об ОДУ с ПК, описывающих динамику произвольной системы. При этом Вам следует обратить внимание на коэффициенты левой и правой частей ОДУ, структурный и числовой характер которых ( $d_j$  и  $g_i$ ) Вы можете найти при изучении темы 10.

6. При изучении этой темы от Вас потребуются знание основных аспектов раздела «ОДУ с ПК» (курс «В/М»).

7. Вы должны научиться формировать ДУ динамики для систем, рассматриваемых на практических занятиях, и изучаемых в лабораторном практикуме по данной теме.

8. При освоении учебного материала по теме используется репродуктивный подход. После изучения каждого раздела темы на лекционном уровне и после выполнения практических и лабораторных занятий рекомендуется ответить на вопросы (тесты) для самоконтроля, затем сдать их в режиме on-line или off-line. По результатам изучения разделов темы Вам надлежит опубликовать выполненные работы на форуме вузовской дистанционной системы и, кроме того, выслать их по электронной почте своему тьютору – с целью реализации функций преподавания «Обеспечение взаимодействия» и «Оценка знания».

# Руководство по изучению УДК

9. **Тема 3. «Передаточные функции и частотные характеристики».** Изучение темы начинается с информации по прохождению сигнала через линейную динамическую систему, которое характеризуется набором передаточных функций (см. первые три формулы **Слайда № 1 из темы 3 Презентации**).

10. При изучении этой темы от Вас потребуется знание основных аспектов раздела «ТФКП» (курс «В/М»).

11. Вы должны научиться переходить от формы записи воздействий в виде изображений к частотной форме записи (см. пояснения к третьей формуле **Слайда № 1 из темы 3 Презентации**).

12. Требуется обратить особое внимание на четыре разновидности типовых ЛАЧХ, характеризующихся четырьмя разными наклонами. Необходимо научиться аппроксимировать реальные ЛАЧХ (см. информацию на **Слайдах 8 и 9 из темы 3 Презентации**).

13. При освоении учебного материала по теме используется репродуктивный подход. После изучения каждого раздела темы на лекционном уровне и после выполнения практических и лабораторных занятий рекомендуется ответить на вопросы (тесты) для самоконтроля, затем сдать их в режиме on-line или off-line. По результатам изучения разделов темы Вам надлежит опубликовать выполненные работы на форуме вузовской дистанционной системы (то есть на форуме СДО сайта Вуза) и, кроме того, выслать их по электронной почте своему тьютору – с целью реализации функций преподавания «Обеспечение взаимодействия» и «Оценка знания».

14. Повторите пройденный материал по вопросам для зачета и экзамена, подготовьтесь к сдаче зачетных требований.

# Методические рекомендации по видам деятельности студента ДО

1. Методические рекомендации по изучению теоретического материала (электронного курса лекций «...» и слайд-презентации)
2. Методические рекомендации к практическим заданиям
3. Методические рекомендации по лабораторному практикуму
4. Методические рекомендации по тестированию
5. Методические рекомендации к консультациям

# Методические рекомендации по изучению теоретического материала (1)

Рекомендуем перед началом изучения теоретического материала внимательно ознакомиться с составом УМК для заданного фрагмента дистанционного учебного курса «ТАУ»:

- цель и задачи изучения заданных тем;
- продолжительность работы с фрагментами тем (см. таблицу в Содержании фрагмента курса);
- руководство по изучению УДК

Изучение каждой темы модуля рекомендуется начинать с просмотра презентации – с целью усвоения основных понятий и определения степени их важности в данном разделе курса.

## Методические рекомендации по изучению теоретического материала (2)

Уяснив характер и степень важности основных понятий, приступить к изучению материала по электронному курсу лекций. При этом следует уделить особое внимание основному, используемому в курсе «ТАУ», математическому подходу к формированию и анализу динамических систем – операционному исчислению Лапласа (ОИЛ), в частности, тщательным образом изучить основные формулы прямого и обратного преобразования Лапласа и его основные теоремы. Рекомендуем обратить внимание на аргументы  $t$  и  $s$  соответственно в составе оригиналов и изображений.

**ВВ!** Не путать понятие оператора дифференцирования (оператора Лапласа)  $p = d/dt$  с переменной Лапласа  $s$ .

# Методические рекомендации по изучению теоретического материала (3)

После изучения теоретического материала по каждой теме, а также литературных источников, указанных в курсе лекций, можно переходить к выполнению практических заданий по теоретическому курсу, и далее - к выполнению соответствующей лабораторной работы. Обратите внимание на сроки выполнения этих видов работ по **Академическому календарю**.

По завершении этапов изучения теоретического материала по всем темам фрагмента курса «ТАУ», а также проработки практических заданий и выполнения соответствующих лабораторных работ переходите к фазе итогового тестирования по каждой теме фрагмента курса «ТАУ».

**NB! Следует обратить внимание на то, что итоговое тестирование по каждой теме фрагмента проводится в начале недели, следующей за неделей изучения данной темы фрагмента.**

# Методические рекомендации к практическим заданиям

Задания не требуют письменных отчетов по ним. Рекомендуется проработать курс электронных лекций и слайд-презентацию в объеме следующих требований:

- Практические задания по данным трем темам курса «ТАУ» необходимо проводить на протяжении всего времени изучения тем.
- На практические занятия выносятся наиболее сложные и неоднозначные по восприятию обучающимся (на основании практической работы профессорско-преподавательского состава кафедры со студенческим контингентом очной и заочной форм обучения) разделы теоретического материала, в наибольшей степени формирующие **умения обучающегося.**

# Методические рекомендации к лабораторному практикуму

Внимательно прочтите и осознайте пояснения к двум пунктам содержания к каждой из трех лабораторных работ:

- 1.Алгоритм выполнения действий по аналитическому и машинному видам расчета схемы;
- 2.Оформление отчета.

Активно используйте соответствующие разделы лекционного электронного курса «ТАУ» и материалы презентации.

Отчеты по лабораторным работам в итоговом варианте выполняются в электронном виде (см. все пункты раздела «**Оформление отчета**» к каждой лабораторной работе) с публикацией их на форуме СДО сайта ВУЗа с параллельной отсылкой на e-mail тьютора ([raf@kemtipp.tu](mailto:raf@kemtipp.tu)) в виде архивного файла с именем Name\_Assignment\_3-#.zip или Name\_Assignment\_3-#.rar (вместо Name – Ваша фамилия латинскими буквами; вместо # – номер лабораторной работы – цифра 1, 2 или 3).

# Методические рекомендации по тестированию (1)

Тестовые задания являются **ИТОГОВЫМ КОНТРОЛЕМ** в рамках каждой из трех тем и предназначены для подведения итогов самостоятельной работы студентов при изучении фрагмента курса «ТАУ» (по всем пяти разделам трех тем – см. Академический календарь, разделы I, II, III).

Итоговый контроль по заданным темам курса проводится в режиме **on-line** (на индивидуальном компьютере или на компьютерном рабочем месте в Учебно-консультационном центре представительства ВУЗа – с использованием сети Internet) либо в режиме **off-line** (на индивидуальном компьютере или на компьютерном рабочем месте в Учебно-консультационном центре представительства ВУЗа – посредством электронных носителей в составе Case – учебной документации). Перед прохождением тестирования в режиме on-line (с отсылкой в режиме on-line результатов тестирования) рекомендуется пройти тестирование в режиме тренинга.

# Методические рекомендации по тестированию (2)

При работе в среде Moodle:

- запустите программу Internet Explorer;
- откройте начальную страницу сайта <http://moodle.iite.ru>
- введите ваш логин и пароль;
- вызовите в курсе:
  - *Тестовые задания по теме 1 (неделя 2 – см. Академический календарь);*
  - *и другие...*
- выполните тестовые задания, сохраняя результаты без отправки в ЦДО (режим тренинга), или сразу отправляя результаты в ЦДО (режим on-line–тестирования);
- просмотрите результаты тестирования и проанализируйте их.

# Методические рекомендации к консультациям (1)

При необходимости получить какую-либо консультацию у своего тьютора (совет, рекомендацию, разъяснение или комментарии) по поводу тех или иных аспектов своего курса обучения Вы можете обращаться в ЦДО, используя следующие реквизиты:

- e-mail: [raf@kemtipp.ru](mailto:raf@kemtipp.ru) – off-line консультации;
- ICQ: 52778651 – on-line консультации;
- тел./факс: +8 (384-2) – 73-41-03 (телефон имеет автоответчик, факс-аппарат – на автомате) – on-line / off-line консультации;
- Web: [www.kemtipp.ru](http://www.kemtipp.ru) – off-line консультации.

Свои задания Вы должны публиковать на форуме СДО сайта ВУЗа (<http://www.kemtipp.ru> – раздел «тьюторы»).

# Методические рекомендации к консультациям (2)

Кроме того, Вы должны отправить свои задания (отчеты по лабораторным работам и тестовые задания с ответами – при тестировании в режиме off-line) преподавателю – тьютору по адресу [raf@kemtipp.ru](mailto:raf@kemtipp.ru) в виде архивного файла с названием Name\_Assignment\_N-#.zip или Name\_Assignment\_N-#.rar (вместо Name – Ваша фамилия латинскими буквами; вместо N-# – номер Вашего задания).

# Методические рекомендации к консультациям (3)

Рекомендуем Вам регулярно консультироваться со своими студентами – одноклассниками по поводу своих учебных материалов и этапов обучения (обмениваться с ними информацией и мнениями).

При необходимости со стороны тьютора дать консультацию в режиме **on-line**, Вам поступит на e-mail специальное сообщение с указанием даты и времени консультации

Тьютор также может разместить на **форуме СДО** сайта ВУЗа необходимую консультационную информацию.

**NB! Внимательно и ежедневно следите за всеми сообщениями на форуме СДО сайта ВУЗа.**

# Текст первого водного сообщения на форуме для обсуждения темы фрагмента курса

## ***Уважаемые коллеги – студенты!***

Вашему вниманию предлагается фрагмент (раздел) дистанционного учебного курса «Теория автоматического управления» («ТАУ») на тему «Динамика систем автоматизации. Временной и частотный анализ». Структурно данная тема разделяется на 3 подтемы:

1. Динамика элементов автоматизации;
2. Математические модели описания динамики и систем автоматического управления;
3. Передаточные функции и частотные характеристики.

По каждой из подтем Вам надлежит изучить теоретический материал в форме электронных лекций и слайд-презентации, выполнить практические задания и лабораторные работы.

По завершении этих этапов обучения Вам необходимо выполнить тестовые задания по каждой из изучаемых тем фрагмента курса «ТАУ».

Для того, чтобы начать изучение фрагмента курса «ТАУ», Вам необходимо зайти в систему дистанционного обучения (СДО NauLearning) или «Moodle» (сайт <http://moodle.iite.ru>) и выбрать курс Федосенкова Б.А. В дальнейшем следуйте процессу самообучения в рамках заданной структуры курса.

# Текст первого водного сообщения на форуме для обсуждения темы фрагмента курса (продолжение)

**СМЕЛЕЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДАННЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС И  
НЕ СТЕСНЯЙТЕСЬ ОБРАЩАТЬСЯ КО МНЕ ЗА ПОМОЩЬЮ, СОВЕТОМ  
И КОММЕНТАРИЯМИ.**

**ЖЕЛАЮ УСПЕХОВ В ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ТАУ»-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ  
ВСЕХ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН, СВЯЗАННЫХ СО СПЕЦИАЛЬНОСТЬЮ  
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И  
ПРОИЗВОДСТВ»**

**ИСКРЕННО ВАШ, ФЕДОСЕНКОВ БОРИС АНДРЕЕВИЧ.**

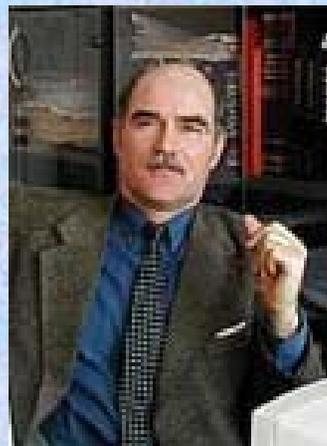
**Мои реквизиты:**

E-mail: [raf@kemtipp.ru](mailto:raf@kemtipp.ru)

**Web: [www.kemtipp.ru](http://www.kemtipp.ru)**

Тел./факс: +8 (384-2) – 73-41-03,

Тел.: +8 (384-2) – 73-23-60



### 3.3.3 Формирование учебного блока УМК

# Структура учебного блока

1. Теоретический блок
2. Практический блок
  - 2.1 Практические задания
  - 2.2 Лабораторный практикум
3. Тестовые задания
4. Аннотированный список информационных ресурсов
5. Список основных аббревиатур УДК

# Теоретический блок

Теоретический материал по фрагменту курса «ТАУ» из трех тем изложен на 17 страницах лекций в электронном виде, а также представлен на 23 слайдах **Презентации** (файлы lec-tau.doc и lec-tau.pps соответственно).

# ЛЕКЦИИ ПО ФРАГМЕНТУ КУРСА «ТАУ» В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ

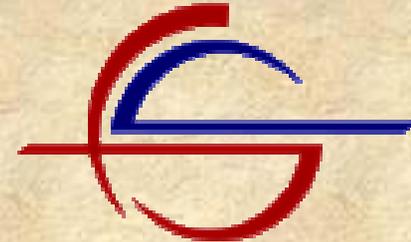
## Динамика систем автоматике: временной и частотный анализ

### 1. Динамика элементов автоматике

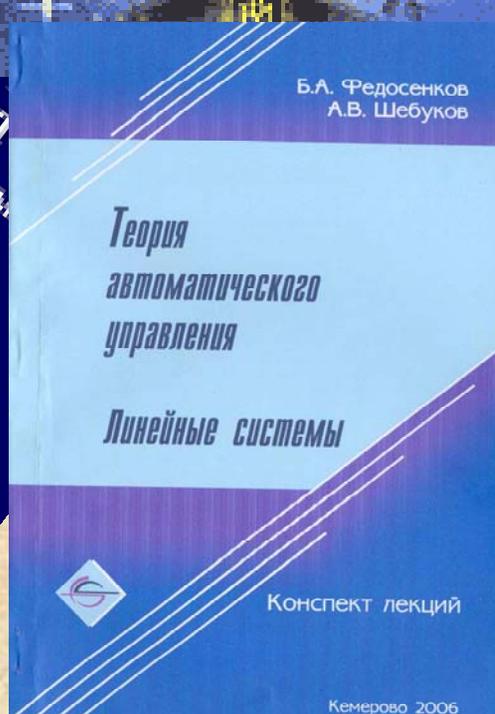
Задачи анализа и синтеза систем управления решаются с помощью такого мощного математического аппарата, каким является *операционное исчисление (преобразование) Лапласа*.

В соответствии с основной концепцией преобразования Лапласа, любой временной зависимости (внешним воздействиям, выходным координатам, промежуточным внутренним сигналам, виртуальным ненаблюдаемым переменным) ставится в соответствии так называемое *изображение* по Лапласу этой временной зависимости.

Таким образом, формально задаются два пространства (области): пространство оригиналов, к которому условно относят все временные ...



# ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ (линейные системы)



# Сегодня Вы познакомитесь со следующими темами:

## 1. Динамика элементов автоматики

1.1 Основные теоремы преобразования Лапласа

1.2 Типовые входные воздействия

1.3 Типовые выходные воздействия (реакции)

## 2. Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления

2.1 Дифференциальные уравнения динамики

2.2 Связь между передаточной функцией и временными выходными характеристиками

## 3. Передаточные функции и частотные характеристики

3.1 Частотные характеристики

3.2 Типовые логарифмические характеристики



# Тема 1. Динамика элементов автоматики

Задачи анализа и синтеза систем управления решаются с помощью такого мощного математического аппарата, каким является *операционное исчисление (преобразование) Лапласа*.

В соответствии с основной концепцией преобразования Лапласа, любой временной зависимости (внешним воздействиям, выходным координатам, промежуточным внутренним сигналам, виртуальным ненаблюдаемым переменным) ставится в соответствии так называемое *изображение* по Лапласу этой временной зависимости.

Таким образом, формально задаются два пространства (области): пространство оригиналов, к которому условно относят все временные зависимости-оригиналы, и пространство изображений (по Лапласу), в котором формируются соответствующие этим оригиналам изображения (Рис. 1):

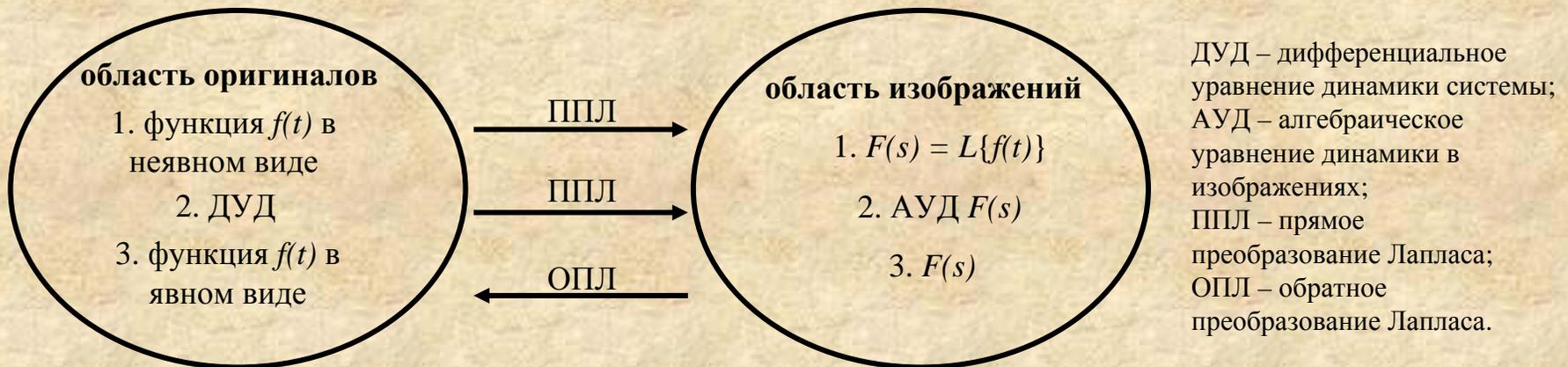


Рис. 1 Пространство оригиналов и изображений



## Формула Хевисайда-Меллина

Обратный переход от изображения к оригиналу, соответствующий обратному преобразованию Лапласа, совершается несколькими способами, эффективность которых при решении конкретных задач – различна. Наиболее универсальным способом отыскания оригинала по заданному изображению является использование предельной формулы Хевисайда-Меллина:

$$f(t) = \sum_{k=1}^{k=q} \frac{1}{(n_k - 1)!} \lim_{s \rightarrow s_k} \left[ (s - s_k)^{n_k} L\{f(t)\} e^{st} \right]^{(n_k-1)} = L^{-1} \{F(s)\},$$

где  $[\dots]^{(n_k-1)} = \frac{d^{(n_k-1)}[\dots]}{ds^{(n_k-1)}}$  ;  $(n_k-1)$  –  $(n_k-1)$ -я производная выражения  $[\dots]$  по  $s$ ;

$s$  – переменная Лапласа;  $s_k, k = \overline{1, n}$  – полюсы с номером  $k$ ;

$$L\{f(t)\} = \frac{G(s)}{D(s)} = \frac{g_0 s^m + g_1 s^{m-1} + \dots + g_m}{d_0 s^n + d_1 s^{n-1} + \dots + d_n} = \frac{\sum_{i=1}^m g_i s^{m-i}}{\sum_{j=1}^n d_j s^{n-j}}.$$

Корни полинома  $D(s)$  знаменателя изображения  $L\{f(t)\}$  являются полюсами этого изображения;  $k$  – номер полюса;  $n$  – общее число полюсов;  $n_k$  – количество одинаковых полюсов с номером  $k$ ;  $q$  – число разных полюсов изображения.

Корни полиномов могут быть: нулевыми; вещественными (отрицательными, положительными); мнимыми (всегда парными, сопряженными) и комплексными сопряженными.



## 1.1 Основные теоремы преобразования Лапласа

### 1. Теорема линейности:

$$f(t) = Af_1(t) + Bf_2(t) + Cf_3(t) + \dots = AF_1(s) + BF_2(s) + CF_3(s) + \dots$$

где  $A, B, C$  – постоянные;  $F_1(s) = L\{f_1(t)\}$  и т.д.

### 2. Теорема масштабирования:

$$f(\alpha t) = \frac{1}{\alpha} F\left(\frac{s}{\alpha}\right),$$

где  $\alpha$  – коэффициент масштабирования аргумента  $t$  оригинала;  $\alpha$  – вещественная константа.

### 3. Теорема дифференцирования оригинала:

$$f'(t) = sF(s) - f(0)$$

где  $f(0)$  – начальное значение оригинала  $f(t)$ ;

$$f''(t) = s^2 F(s) - sf(0) - f(0)'$$

$f(0)'$  – начальное значение первой производной оригинала;

.....

$$f^{(v)}(t) = s^v F(s) - s^{v-1} f(0) - s^{v-2} f(0)' - \dots - sf(0)^{v-2} - f(0)^{v-1} =$$

$$= s^v F(s) - \sum_{i=1}^v s^{v-i} f(0)^{(i-1)},$$

где –  $f(0)^{(i-1)}$  начальное значение  $(i-1)$ -й производной оригинала.

При  $f(0)^{(i)} = 0, i = \overline{0, v-1}, f^{(v)}(t) = s^v F(s)$ .



## 1.1 Основные теоремы преобразования Лапласа (продолжение)

4. Теорема интегрирования оригинала: 
$$\int_0^t f(\tau) d\tau = \frac{F(s)}{s}$$

5. Теорема о смещении оригинала (по аргументу  $t$ ): 
$$f(t \pm \lambda) = F(s)e^{\pm \lambda s}$$

где  $\lambda$  – вещественная постоянная (положительная или отрицательная).

6. Теорема о смещении изображения (по переменной Лапласа  $s$ ):

$$F(S \pm a) = f(t)e^{\pm at}$$

где  $a$  – комплексное число.

7. Теорема о свертке двух оригиналов:

Если  $x(t) = X(s)$  и  $w(t) = W(s)$ , то

$$x(t) \otimes w(t) = \int_0^{\infty} x(\theta)w(t - \theta)d\theta = y(t) = X(s)W(s) \doteq Y(s)$$

где  $x(t)$  – входное воздействие;

$W(s)$  – передаточная функция;

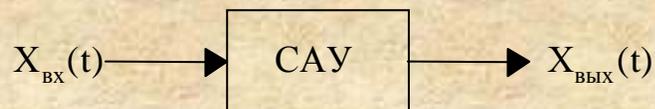
$y(t)$  – реакция системы на воздействие вида  $x(t)$ ;

$w(t)$  – импульсная переходная функция.



## 1.2 Типовые входные воздействия

Для удобства исследования динамики звеньев и систем используются стандартные ( типовые ) испытательные входные воздействия  $X_{вх}(t)$ .



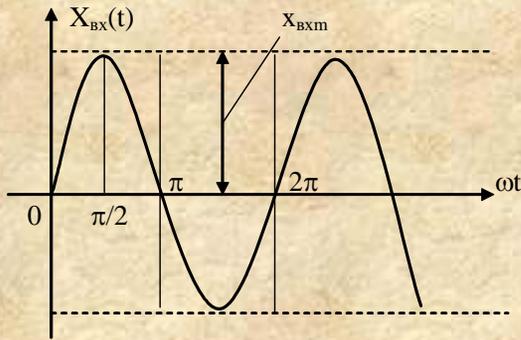
$X_{вых}(t)$  – реакция САУ на входной сигнал.

Основные входные воздействия.

	<p><b>1. Единичная ступенчатая функция (функция Хевисайда)</b></p> $[1(t)] = [1] = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & t \geq 0 \end{cases}$
	<p><b>2. Единичная импульсная функция (функция Дирака), «дельта-Функция»:</b></p> $\delta(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ \infty, & t = 0 \end{cases}$
<p>Свойства <math>\delta(t)</math>: <math>\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(t) dt = 1</math>. Таким образом, <math>\frac{d[1]}{dt} = [1(t)]' = \delta(t)</math>; <math>\int_0^{\infty} \delta(t) dt = [1]</math></p>	



## 1.2 Типовые входные воздействия (продолжение)



### 3. Синусоидальное воздействие

$$X_{\text{вх}}(t) = X_{\text{вх}} m \cdot \sin \omega t,$$

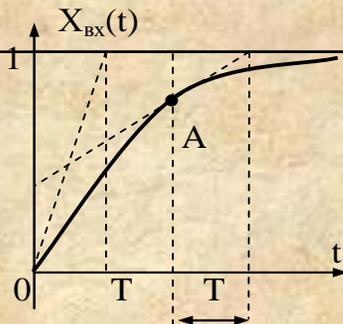
где  $T$  – период сигнала;

$f$  – линейная частота;

$\omega$  – угловая частота,  
рад/с  $\Rightarrow$  с<sup>-1</sup>.

$$X_{\text{вх}}(t) = X_{\text{вх}} m \cdot \sin \omega t$$

$\psi = 0$ ,  $X_{\text{вх}} m$  – амплитуда

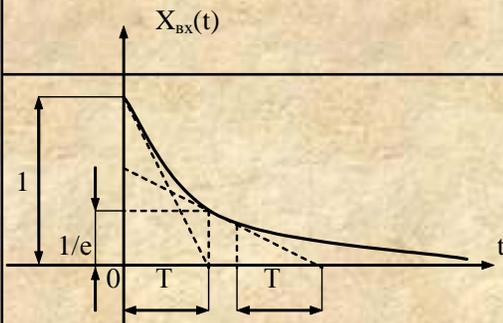


### 4. Возрастающее единичное экспоненциальное воздействие

$$X_{\text{вх}}(t) = 1 - \exp(-t/T),$$

где  $T$  – постоянная времени (постоянная экспоненты).

$T$  – это время, за которое экспонента достигнет своего максимального значения при изменении с постоянной скоростью, равной начальной, в точке 0.



### 5. Убывающее единичное экспоненциальное воздействие

$$X_{\text{вх}}(t) = \exp(-t/T).$$

Т.к.  $X_{\text{вх}}(t=T) = \exp(-T/T) = 1/e$  то постоянная времени  $T$  может быть определена как время, за которое

экспонента уменьшается в  $e = 2,718$  раз.

Назад

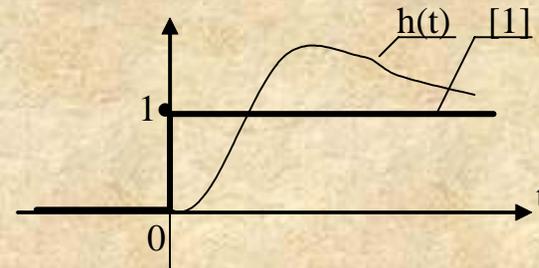
В меню

Далее

Выход 133

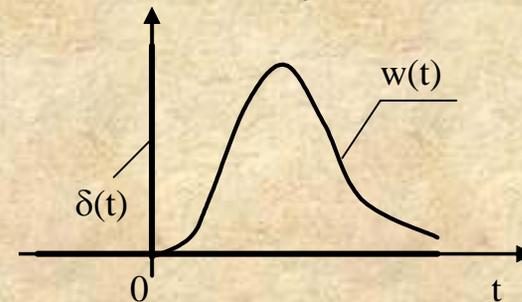
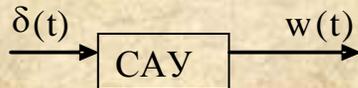
## 1.3 Типовые выходные воздействия (реакции)

1. Реакция системы на единичное ступенчатое воздействие [1] называется *переходной функцией* и обозначается  $h(t)$ .



Временные входная и выходная  
характеристики.

2. Реакция системы на единичное импульсное воздействие  $\delta(t)$  называется *импульсной переходной функцией* (функцией веса, весовой функцией) и обозначается  $w(t)$ .



Временные входная и выходная  
характеристики.

Временные выходные характеристики зависят от типа САУ.

Они изучаются во временном анализе. Временной анализ изучает динамику звеньев и систем, то есть изменение их реакций во времени.



# Практический блок

## Практические задания

Практические задания по данным трем темам курса «ТАУ» необходимо проводить на протяжении всего времени изучения тем.

На практические занятия выносятся наиболее сложные и неоднозначные по восприятию обучающимся (на основании практической работы профессорско-преподавательского состава кафедры со студенческим контингентом очной и заочной форм обучения) разделы теоретического материала, в наибольшей степени формирующие **умения обучающегося**.

# Практический блок

## Практические задания

1. В процессе изучения **темы 1** студент должен овладеть умением:
  - выполнять прямое и обратное преобразования Лапласа относительно различных воздействий (типовых и произвольной формы);
  - использовать основные теоремы операционного исчисления Лапласа с целью определения изображений и оригиналов заданных воздействий (см. задания по практическим занятиям);
  - пользоваться интегральной формулой Эйлера для прямого перехода от оригинала к изображению;
  - пользоваться формулой Хевисайда-Меллина для обратного перехода от изображения к оригиналу;
  - оперировать основными пятью типовыми воздействиями и определять выходные воздействия (реакции) при задании типовых входов.

# Практический блок

## Практические задания

2. В процессе изучения **темы 2** студент должен овладеть умением:

- формировать дифференциальные уравнения динамики для систем, рассматриваемых на практических занятиях, и изучаемых в лабораторном практикуме по данной теме;
- определять аналитически передаточные функции по заданной форме дифференциальных уравнений динамики, записанных для нулевых начальных условий (см. **Лекционный курс фрагмента в электронном виде – стр. 7, 8**).

# Практический блок

## Практические задания

3. В процессе изучения **темы 3** студент должен овладеть умением:

- определять и рассчитывать аналитически частотные характеристики (ВЧПФ, МЧПФ, АЧХ, ФЧХ, ЛАЧХ) по заданной ЧПФ (частотной передаточной функции);
- переходить от формы записи воздействий в виде изображений по Лапласу к частотной форме записи (т.е. используя подстановку - см. пояснения к третьей формуле **Слайда № 1 из темы 3 Презентации**).
- аппроксимировать реальные ЛАЧХ отрезками прямых линий (см. информацию на **Слайдах 8 и 9 из темы 3 Презентации**).

# Практический блок

## Лабораторный практикум (1)

### Лабораторная работа №1

«Формирование изображений синтезируемых сигналов  
по их оригиналам»

по теме 1 «Динамика элементов автоматики»  
курса «Теория автоматического управления»

#### Содержание:

1. Алгоритм выполнения действий по аналитическому и машинному видам расчета схемы.
2. Оформление отчета
3. Задание к лабораторной работе №1

# Практический блок

## Лабораторный практикум (2)

### 1. Алгоритм выполнения действий по аналитическому и машинному видам расчета схемы.

(Работа выполняется в среде инструментальной моделирующей системы Classic, академическая лицензия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета, поставляется каждому студенту в составе Case-учебной документации)

1. Студенту дается набор воздействий в виде оригиналов (задающих и возмущающих воздействий) – см. левый столбец таблицы **Задания**;

1.1. Требуется аналитически определить соответствующие изображения этих оригиналов:

1.1.1 С помощью основных теорем операционного исчисления Лапласа

1.1.2 С помощью формулы прямого преобразования Лапласа (интегральной формулы Эйлера – см. **стр. 1 Лекций фрагмента курса «ТАУ» в электронном виде**).

# Практический блок

## Лабораторный практикум (3)

### 1. Алгоритм выполнения действий по аналитическому и машинному видам расчета схемы.

2. Студенту дается набор воздействий в виде изображений по Лапласу (используются изображения в виде передаточных функций  $W(s)$ ) – см. правый столбец таблицы **Задания**

2.1 Требуется аналитически определить соответствующие оригиналы для этих изображений:

2.1.1 С помощью основных теорем операционного исчисления Лапласа

2.1.2 С помощью формулы обратного преобразования Лапласа (формулы Хевисайда-Меллина – см. **Слайд 2 темы 1 Презентации**).

3. Считая соответствующие внешние воздействия  $g(t)$  и  $f(t)$  входными воздействиями, а изображения правого столбца таблицы **Задания** передаточными функциями системы автоматического управления, определить изображения выходных сигналов (реакций) системы; по найденным изображениям определить выходные сигналы (см. п.2.1.2 **Алгоритма**) системы в виде оригиналов.

# Практический блок

## Лабораторный практикум (3)

### 2. Оформление отчета

После выполнения работы студент оформляет отчет, в котором содержатся следующие данные:

1. таблица данных (см. **Задание**);
2. оформленные в виде таблицы сигналы «оригиналы - изображения» для данных левого столбца таблицы **Задания**;
3. оформленные в виде таблицы данные «изображения - оригиналы» для данных правого столбца таблицы **Задания**;
4. дать в качестве примера расчета изображения и оригинала выходного сигнала реализацию этой процедуры для любой строки таблицы **Задания** – соответственно для  $g(t)$  и  $f(t)$ ; при этом в качестве передаточной функции системы используются данные правого столбца таблицы **Задания**; провести подобные расчеты для всех строк таблицы **Задания**; реализацию процедуры обратного преобразования Лапласа провести в аналитической форме, используя для этой цели формулу Хевисайда-Меллина.

# Практический блок

## Лабораторный практикум (4)

### 2. Оформление отчета

5. В среде Classic осуществить расчет выходного воздействия в виде оригинала для всех строк таблицы задания (см. п. 4 **Оформления отчета**). Для этого следует сформировать на экране монитора схему системы, состоящую из блока формирующего фильтра и блока системы с передаточной функции, взятой из правого столбца таблицы **Задания**.

NB! ПФ формирующего фильтра следует выбрать на Ваше усмотрение – при задании внешнего входного воздействия в одной из пяти форм (см. блок Задания внешних воздействий в среде Classic).

P.S. на компьютере рассчитывается пункт: 5  
остальные пункты рассчитываются аналитически (вручную).

# Практический блок

## Лабораторный практикум (5)

### 3. Задание к лабораторной работе №1 (фрагмент таблицы)

Воздействия – оригиналы	Воздействия – изображения
Задающее воздействие: $g(t) = X_{m1} \cdot \sin(\omega_1 t) + X_{01}$ Возмущающее воздействие $f(t) = X_{m2} \cdot \cos(\omega_2 t) + X_{02}$	$W(s) = \frac{k}{s \cdot (T \cdot s + 1)}$ $W(s) = \frac{k}{T \cdot s + 1}$
Задающее воздействие: $g(t) = X_{a1} \cdot e^{-t/T_1}$ Возмущающее воздействие: $f(t) = X_{a2} \cdot e^{-t/T_2}$	$W(s) = k$ $W(s) = \frac{k}{T \cdot s + 1}$
Задающее воздействие: $g(t) = X_m \cdot \cos(\omega t)$ Возмущающее воздействие: $f(t) = k \cdot t$	$W(s) = \frac{k}{T \cdot s + 1}$ $W(s) = \frac{1}{T \cdot s}$

# Практический блок

## Лабораторный практикум (6)

### Лабораторная работа №2

«Определение выходных реакций элементов автоматки позиционного типа на различные виды входных воздействий»

по теме 2 «Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления»  
курса «Теория автоматического управления»

#### Содержание:

1. Алгоритм выполнения действий по аналитическому и машинному видам расчета схемы.
2. Оформление отчета
3. Задание к лабораторной работе №2

Аналогичные действия выполнить по лабораторной работе №3

# Практический блок

## Лабораторный практикум (7)

### **1. Алгоритм выполнения действий по аналитическому и машинному видам расчета схемы.**

(Работа выполняется в среде инструментальной моделирующей системы Classic, академическая лицензия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета, поставляется каждому студенту в составе Case-учебной документации)

Студенту сообщается номер варианта и номер конфигурации схемы в лабораторной работе (из записанных трех возможных вариантов и конфигураций)

#### 1. Исходные данные

1.1 Исходная блочно-структурная схема (БСС) /зарисовать исходную БСС/

1.2 Фактическая расчетная БСС /изобразить расчетную схему на основе исходной по заданному номеру конфигурации/ .

1.3 ....

# Практический блок

## Лабораторный практикум (8)

### 1. Алгоритм выполнения действий по аналитическому и машинному видам расчета схемы.

2.1.2 ....

Замечание №1

Получать ПФ следует в следующих формах:

1) общая дробно-рациональная функция

$$W(s) = f\{W_i(s)\} = \frac{f_1(W_i(s))}{f_2(W_i(s))} = \frac{G(s)}{D(s)}, \quad i = \overline{1, n}$$

2) в виде общих обозначений параметров ЗА САУ

$$W(s) = f\{k_i; T_i; \tau_i\} = \frac{f_1(k_i; T_i; \tau_i)}{f_2(k_i; T_i; \tau_i)} = \frac{G(s)}{D(s)}$$

3) в числовой форме

$$W(s) = \frac{g_0 s^m + g_1 s^{m-1} + \dots + g_{m-1} s^1 + g_m s^0}{d_0 s^n + d_1 s^{n-1} + \dots + d_{n-1} s^1 + d_n s^0}$$

$$g_i, \quad i = \overline{0, m}$$

$$d_j, \quad j = \overline{0, n}$$

2.2 ....

# Практический блок

## Лабораторный практикум (9)

### 1. Алгоритм выполнения действий по аналитическому и машинному видам расчета схемы.

2.2.2 ....

#### Замечание №2

Для определения ПФ САУ необходимо сформировать в моделирующем пакете структурную схему системы, а также задать вход и выход.

Поскольку определяются скалярные ПФ, то сначала рассчитывают ПФ по задающему воздействию  $g(t)$ , а затем – по возмущающему воздействию  $f(t)$ .

Другими словами:

$$1) W_{yg}(s) = \frac{G_{yg}(s)}{D_{yg}(s)} \quad \text{ПФ по каналу } g(t)$$

$$2) W_{yf}(s) = \frac{G_{yf}(s)}{D_{yf}(s)} \quad \text{ПФ по каналу } f(t)$$

3. ....

# Практический блок

## Лабораторный практикум (10)

### 1. Алгоритм выполнения действий по аналитическому и машинному видам расчета схемы.

4.1.2 ....

Замечание №3

При входном сигнале  $x_{ex} \neq [1]$ , следует вводить формирующие фильтры с ПФ вида:

$$W_{\text{ФФ}}(s) = \frac{L\{g(t)\}}{L\{[1]\}} = s \cdot L\{g(t)\} \quad \text{ПФ ПФ ПФ по } g(t)$$

$$W_{\text{ФФ}}(s) = \frac{L\{f(t)\}}{L\{[1]\}} = s \cdot L\{f(t)\} \quad \text{ПФ ПФ ПФ по } f(t)$$

# Практический блок

## Лабораторный практикум (11)

### 2. Оформление отчета

После выполнения работы студент оформляет отчет, в котором содержатся следующие данные:

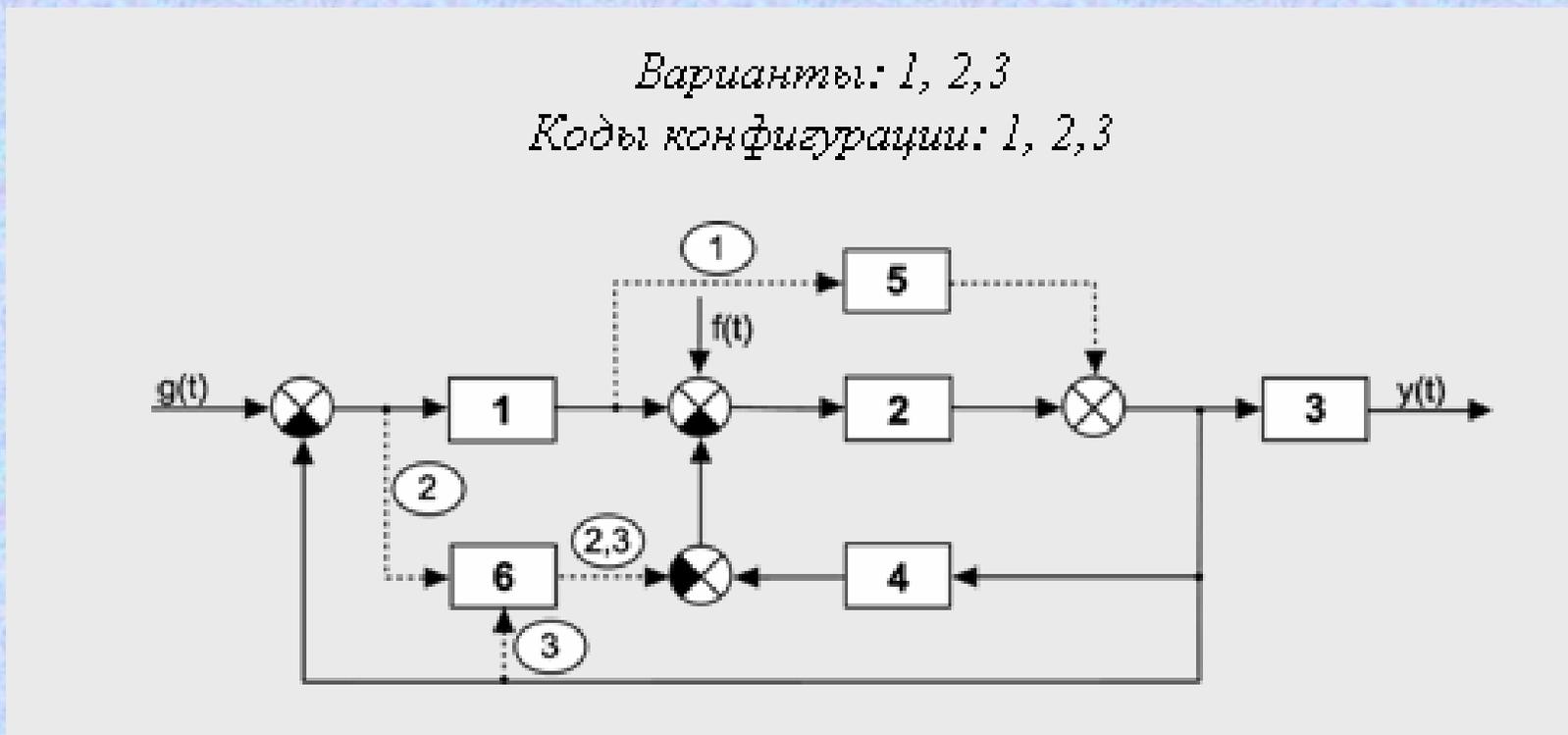
1. исходная схема системы;
2. этапы последовательного преобразования исходной схемы до получения итоговой передаточной функции рассчитываемой системы;
3. аналитические записи оригиналов и изображений внешних воздействий (задающего и возмущающего);
4. аналитические записи передаточных функций формирующих фильтров по каналам задания и возмущения;
5. результаты расчета схемы на компьютере (в Classic или MathCAD) в виде графиков переходных процессов отдельно по каналу задания и возмущения; определение алгебраической суммы выходного воздействия; при этом используются блоки, характеризующие элементы в виде формирующих фильтров (см. п.4 **Оформления отчета** и Замечание № 3 по формирующим фильтрам – см. выше);
6. результаты расчета схемы на компьютере (в Classic или MathCAD) в виде графиков переходных процессов, определенных при одновременном действии на схему двух сигналов (задания и возмущения).

P.S. на компьютере рассчитываются пункты:2.2, 3  
остальные пункты рассчитываются аналитически (вручную).

# Практический блок

## Лабораторный практикум (12)

### 3. Задание к лабораторной работе №2 (фрагмент)



# Практический блок

## Лабораторный практикум (13)

### 3. Задание к лабораторной работе №2 (фрагмент)

Таблица 1 – Характеристики звеньев

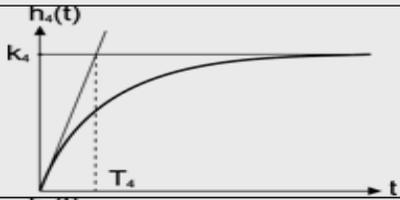
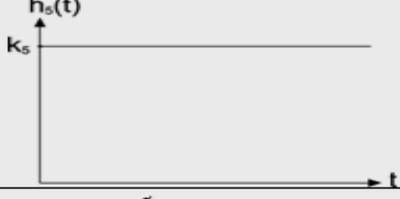
Номер звена	Характеристика звена
1	$W_1(s) = \frac{k_1}{s \cdot (T_1 \cdot s + 1)}$
2	$W_2(s) = \frac{k_2}{T_2 \cdot s + 1}$
3	$(T_{32}^2 \cdot p^2 + T_{31} \cdot p + 1)y_3(t) = k_3 \cdot x_3(t)$
4	
5	
6	$y_6(t) = k_6 \cdot \int_0^t x_6(t) dt$

Таблица 2 – Численные значения параметров

Наименование параметра	Код конфигурации схемы		
	1	2	3
$k_1$	0,4	0,25	0,2
$T_1$	2,2	2,6	3,0
$k_2$	0,5	0,8	1,2
$T_2$	0,8	1,2	4,0
$T_{31}$	6,0	6,0	6,0
$T_{32}$	2,5	2,3	2,1
$k_3$	2,0	1,8	1,1
$k_4$	1,9	2,5	2,8
$T_4$	1,2	1,8	4,0
$k_5$	2,2	–	–
$k_6$	–	0,5	0,1
$Xm_1$	3,7	4,2	4,9
$Xm_2$	1,4	1,2	2,5
$\omega_1$	5,0	6,5	12,5
$\omega_2$	3,5	2,5	2,0
$X_{01}$	3,7	4,2	4,9
$X_{02}$	3,0	4,0	2,5
$y_m$	2,0	4,0	6,0

Задающее воздействие:

$$g(t) = Xm_1 \cdot \sin(\omega_1 t) + X_{01}$$

Возмущающее воздействие:

$$f(t) = Xm_2 \cdot \cos(\omega_2 t) + X_{02}$$

# Контрольный блок (тестовые задания) (1)

## Тестовые задания по теме 1 «Динамика элементов автоматики»

1. Определить оригинал функции  $(f(t)?)$ .

Варианты ответов:

1.  $\exp(-0.6t)$
2.  $2(1 - e^{-2t})$
3.  $3.3(1 - e^{-3.3t})$
4.  $e^{-0.3t}$
5.  $2 \exp(-0.3t)$

$$F(s) = \frac{2}{2s + 0.6}$$

2. Связь между ПФ системы  $W(s)$  и ее функцией веса  $w(t)$  следующая (выберите верные варианты ответа):

Варианты ответов:

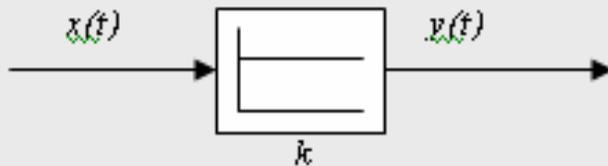
1.  $W(s) = s \int_0^{\infty} \left( \int_0^t w(\tau) d\tau \right) e^{-st} dt$
2.  $W(s) = \frac{1}{s} \cdot L\{w(t)\}$
3.  $W(s) = L \left\{ \int_0^t w(\tau) d\tau \right\}$
4.  $W(s) = s \cdot L\{w(t)\}$
5.  $W(s) = \int_0^{\infty} w(\tau) e^{-s\tau} d\tau$

# Контрольный блок (тестовые задания) (2)

## Тестовые задания по теме 1 «Динамика элементов автоматике»

...

5. Закончите формулировку определения передаточной функции (используйте указанные пояснения в текстовой форме к приведенной схеме): «Передаточная функция определяется как отношение ...  $K$  ...».



$x(t)$  – оригинал входного воздействия

$y(t)$  – оригинал выходного воздействия

$K$  – коэффициент передачи системы

$x(s)$  – изображение входного воздействия

$y(s)$  – изображение выходного воздействия

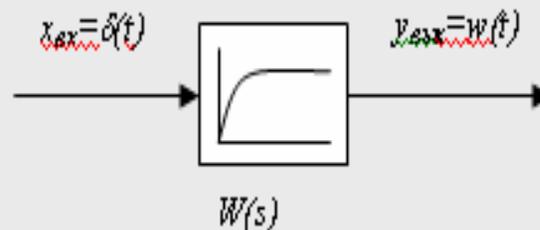
# Контрольный блок (тестовые задания) (3)

## Тестовые задания

по теме 2 «Математические модели описания динамики элементов и систем автоматического управления»

...

6. Завершите определение (оперируйте текстуальной информацией, расположенной справа от схемы): «Передаточная функция является изображением ...»



$\delta(t)$  – единичное импульсное воздействие

$w(t)$  – импульсная переходная функция

$W(s)$  – передаточная функция

# Контрольный блок (тестовые задания) (4)

## Тестовые задания по теме 3 «*Передаточные функции и частотные характеристики*»

...

5. Дайте определение амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) – выберите верные варианты ответов:
- АЧХ – это зависимость отношения амплитуды выходного сигнала к амплитуде входного сигнала от частоты сигнала в системе
  - АЧХ – это зависимость амплитуды выходного сигнала от частоты сигнала в системе
  - АЧХ – это зависимость отношения выходного сигнала к входному сигналу в виде изображений от частоты сигнала в системе
  - АЧХ – это зависимость относительного значения амплитуды выходного сигнала от частоты сигнала в системе.

# Аннотированный список информационных ресурсов (1)

## Основная литература:

1. Федосенков Б.А. Теория автоматического управления. Линейные системы. / Б.А. Федосенков, А.В. Шебуков. – Кемерово: КемТИПП, 2005. – 155с.: ил.

В данном учебном пособии (на бумажном носителе и в электронном виде) рассмотрены вопросы статики и динамики элементов и систем автоматики, представлены основные типовые звенья автоматики, рассмотрены топологический метод анализа и преобразование структурных схем и сигнальных графов.

В качестве элементов современной теории управления представлен анализ динамических систем в пространстве состояний.

В книге также приведен анализ устойчивости линейных систем по ряду критериев, разобраны способы оценки качества регулирования.

# Аннотированный список информационных ресурсов (2)

## Основная литература:

2. Лукас В.А. *Теория автоматического управления: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп.* – М.: Недра, 1990. – 416с.: ил.

Книга является учебником для горных вузов, для студентов специальности «Электропривод и автоматика». Несмотря на ее специфику, учебник можно рекомендовать для ряда других специальностей, в частности, для специальности «Автоматизация технологических процессов и производств». Последнее обстоятельство обусловлено полнотой и относительным соответствием предлагаемого в учебнике материала учебной программе по специальности головного вуза. Учебник отличается системностью изложения, хотя ряд вопросов (теория сигнальных графов, метод пространства состояний и анализ дискретных линейных систем) – недостаточно проработан и ясен в авторском изложении.

# Аннотированный список информационных ресурсов (3)

## Дополнительная литература:

3. *Ерофеев А.А. Теория автоматического управления.: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2003. – 302с.: ил.*

Данное учебное пособие является стандартным изложением академического курса «ТАУ». В нем отсутствуют разделы, входящие в набор материалов так называемой «современной теории управления». Учебник страдает отсутствием, с одной стороны, полноты изложения материала, с другой – наличием избыточного материала по классическим разделам «ТАУ». Ряд положений курса (в частности, раздела «Теория устойчивости систем») – бездоказателен.

# Аннотированный список информационных ресурсов (4)

## Дополнительная литература:

4. *Теория автоматического управления: Учеб. для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев и др. : Под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 2003. – 567с.: ил.*

Пособие является учебником для вузов (классических и технических университетов). Построен на принципиально новой основе, отличительной особенностью которой является сочетание весьма простых системных понятий и довольно сложного математического аппарата векторно-матричной алгебры. В значительной мере использует положения и разделы «современной теории управления». Предназначен для студентов специальности «Автоматика и телемеханика», весьма полезен для аспирантов и научных работников соответствующего профиля.

Для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» рекомендуется с целью углубленного изучения курса «ТАУ».

# Аннотированный список информационных ресурсов (5)

***Ссылки на Web- и Wiki-ресурсы по  
тематике учебного курса – с  
аннотациями к ссылкам***

***5. <http://ru.wikipedia.org/>***

***6. ...***

# Заключение

В выпускной работе рассмотрены аспекты создания СДО и электронного дистанционного курса «Теории автоматического управления» (фрагмента курса).

В качестве базовой выбрана система дистанционного обучения (на аппаратно-программном уровне) NaumenLearning, которая эффективно обеспечивает вопросы доставки учебного контента обучающемуся и управление студенческим контингентом в рамках головного вуза и/или его регионального представительства.

В качестве резервной, а также учебной, системы рекомендована к использованию на очном отделении головного вуза (с частичным или полным использованием ДОТ) LMS «Moodle», использующая технологию OpenSource.

# Список основных аббревиатур курса «ТАУ» (1)

ЗА – звено автоматике (в составе СС – см. ниже).

ЭА – элемент автоматике (в составе функциональной схемы).

СС – структурная схема.

БСС – блочная структурная схема (S-граф).

ГСС – графовая структурная схема (M-граф), сигнальный граф системы, граф Мейсона.

...

# Список основных аббревиатур курса «ТАУ» (2)

...

**ХП – характеристический полином.**

**УУ – устройство управления.**

**ВМФ – векторно-матричная форма.**

**САР (САУ) – система автоматического регулирования (управления).**

**АСР – автоматическая система регулирования.**

**ОИЛ – операционное исчисление Лапласа.**

# Список использованных источников (1)

## Основная литература:

1. Федосенков Б.А. Теория автоматического управления. Линейные системы. / Б.А. Федосенков, А.В. Шебуков. – Кемерово: КемТИПП, 2005. – 155с.: ил.
2. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1990. – 416с.: ил.

# Список использованных источников (2)

## Дополнительная литература

1. Анхимюк В.Л., Опейко О.Ф., Михеев Н.Н. Теория автоматического управления. – Мн.: Дизайн ПРО. – 2002. – 352 с.: ил.
2. Брюханов Н.В. и др. Теория автоматического управления: Учебник для вузов / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высшая школа, 1999. – 172 с.
3. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления.: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2003. – 302с.: ил.
4. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х Имаев и др. : Под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 2003. – 567с.: ил.
5. Филлипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 616 с.: ил.