

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения курсовой работы по дисциплине «ИНЖЕНЕРНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

1. ВЫБОР ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Выберите в качестве объекта из предметной области специальности какую-либо интересующую Вас техническую систему (ТС) на основании следующих критериев:

- личный интерес или объекты профессиональной деятельности, подбор материала для будущего дипломного проекта и т.п.;
- возможность получения достаточно обширной и конкретной (числовой) информации по системе (история развития, изменение внешнего облика ТС при эволюционировании, наличие достаточного числа источников информации качественного и количественного характера: книги, статьи, прайс-листы, сайты ИНТЕРНЕТА, каталоги, информация с выставок и пр.);
- сравнительная распространённость ТС (в социуме или в конкретной отрасли), наличие устойчивого в течение значительного периода времени и развитого рынка данных изделий, значительного числа предприятий-производителей данной системы;
- локальность ТС, функциональная и конструкционная законченность;
- какое-либо техническое устройство (не технологический процесс, система услуг, методы, очередность операций и т. п.).

При отсутствии личных предпочтений тема назначается из рекомендуемого преподавателем перечня.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ РАБОТ

На основании имеющихся в Вашем распоряжении материалов выполните следующий перечень работ по выбранной технической системе:

- дайте обоснование выбранной ТС, укажите роль ТС в социуме;
- перечислите проблемы данной ТС, как они разрешаются в настоящее время и проблемы, требующие решения;
- представьте исторический очерк развития ТС, скомпонуйте таблицу эволюционирования, перечни показателей функциональной пригодности (работоспособности – назначения) – ПР и конкурентоспособности – ПК с учётом миграции показателей при развитии ТС;
- на основании детализированного анализа современного состояния ТС с должным обоснованием сформируйте «главный показатель» конкурентоспособности ТС, постройте логистическую кривую изменения данного (одного – неизменного или нескольких для разных периодов развития ТС) показателя, оцените современное состояние и перспективы развития ТС;
- представьте декомпозиционную структуру современной ТС, определите коэффициент декомпозиционного совершенства системы;
- выполните анализ технических структур нескольких ТС на современном рынке, рассчитайте для соответствующих технических структур коэффициенты их технического совершенства;
- сформулируйте выводы по работе, обращая особое внимание на соответствие результатов исследований в данной работе, хода логистической кривой, значений коэффициентов декомпозиционного и технического совершенства с информацией выставок, конференций, статейных материалов по данной технике, мнений экспертов;
- оформите материал в виде расчётно-пояснительной записки согласно требованиям действующих стандартов (ГОСТ) по оформлению данного документа.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

3.1. Титульный лист (1 стр.)

Оформляется согласно правилам, принятым для студенческих курсовых работ, расчётных заданий и пр. (сверху указывается название института, кафедры, ниже – вид отчётной работы, название дисциплины, по которой выполнена работа, наименование выбранной технической системы, ниже – группа, фамилия, И.О. студента, фамилия, И.О. преподавателя, дата сдачи работы).

3.2. Оглавление (1 стр.)

Оглавление оформляется в виде отдельной страницы и имеет заголовок «ОГЛАВЛЕНИЕ», размещаемый на середине строки страницы.

3.3. Введение (2 – 3 стр.)

Приводится **краткое обоснование выбора конкретной технической системы**, указывается мотивация выбора, даётся сжатая информация о причинах и времени первого появления данной ТС (в социуме, в надсистеме-артефакте и т.п.), о существующих в настоящее время основных видах и распространённости технической системы. **Введение завершается перечнем проблем по тематике, требующих дальнейшего рассмотрения в целом, а также исследуемых в данной работе.** При формировании материала данного раздела следует ссылаться на конкретную информацию, размещаемую в приложении (размер приложения не ограничен), а также на использованные источники (см. ниже п. «Основные правила оформления работы»).

3.4. Исторический обзор развития технической системы (5 – 8 стр.)

В историко-гносеологических (познавательных) аспектах рассматривается развёрнутое эволюционирование системы (как отдельно взятого объекта или, предпочтительно, как вида) с начала её возникновения и до настоящего времени включительно. При этом сначала следует определить такие понятия, как жизненная среда (ЖС) и жизненный цикл (ЖЦ) ТС, выделить массив входных ресурсных факторов, дестабилизирующих воздействий, а также массив выходных показателей (показателей качества системы) **применительно к конкретной системе.**

Далее даётся **анализ развития системы как исследование диалектического изменения конфликта** между имеющимися возможностями (социума, отдельных его представителей и пр.) и появляющимися потребностями, способами разрешения конфликта с помощью данной ТС. Анализ целесообразно сопровождать необходимыми сведениями о качественных и количественных изменениях в характеристиках ТС, иллюстрациями типовых представителей ТС для того или иного периода времени. **Данный раздел работы в обязательном порядке должен завершаться сводной таблицей эволюционирования ТС, содержащей:**

- в первом столбце – характерные временные периоды развития системы;
- во втором столбце – перечни выходных показателей работоспособности (ПР), конкурентоспособности (ПК) и (если это возможно) побочных показателей (ПП), данные по миграции компонент из подмассива конкурентоспособности в подмассив работоспособности-назначения ТС;

- в третьем столбце – схемотехнические, конструкционные и т.п. решения, обеспечивающие улучшение свойств ТС согласно перечням ПР и ПК (второго столбца). На это соответствие следует обратить особое внимание.

Данный раздел составляется на основании исходных сведений, размещаемых в приложении, а также использованных источников информации из библиографического перечня.

На основании выполненного анализа следует получить ответы на вопросы:

- что является **главным показателем (конкурентоспособности)** ТС (ГПК) на протяжении рассматриваемого периода развития системы;
- возможно ли рассматривать развитие данной ТС (как вида и/или как модификационного образца) на основании **единого ГПК** или же данный показатель меняется в определённые периоды развития ТС (в последнем случае необходимо выяснить и указать причину такого изменения)?
- каковы предельные достигнутые значения ГПК – в целом при эволюции системы, если ГПК один-единственный, либо отдельных меняющихся ГПК, если их несколько за время эволюции системы (в первом случае следует сделать вывод о перспективности появления новой ТС, во втором – обосновать переход к новому оценочному показателю степени совершенства системы).

Примечания:

1. *Следует проанализировать возможность и целесообразность построения ГПК как отношения обобщённых издержек, неудобств и пр. (затратного фактора) к получаемому в результате функционирования данной ТС интегративного результата, т.е. рассмотрения **функционала типа «обобщённые затраты, издержки/совокупные преимущества, результат»** (в этом случае необходимо обосновать конкретный вид такого относительного функционала).*
2. *Вне зависимости от установленного главного частного показателя и/или сформированного каким-либо образом функционала конкурентоспособности необходимо предложить способ его **количественного (численного) определения и построить логистическую кривую эволюционирования ТС** – график зависимости функционала по времени развития технической системы (как вида). При формировании графика необходима ссылка на конкретные источники информации!*
3. *Если ГПК по мере развития ТС окажется несколько, следует сформировать логистическую кривую развития с разными ординатами.*

На график логистической кривой необходимо нанести асимптоты предельных «физических» возможностей роста функционалов и дать **физическое обоснование** их значений. В случае одного функционала (главного показателя или отношения «главный показатель/затраты) также возможно существование нескольких асимптот для различных модификаций ТС (отличающихся новыми принципами действия, физическими эффектами и пр.).

На основании графика следует сформировать Ваши предложения по перспективам дальнейшего развития ТС, желательно **указать прогностическую логистическую кривую** (полностью или начальную ветвь) новой ТС, идущей «на смену» существующей системе в настоящее время, наметить её «физический» предел развития.

3.5. Исследование степени совершенства системы (3 – 6 стр.)

В этом разделе рассматриваются **различные исполнения технических систем**, присутствующих на современном рынке.

Сначала необходимо уточнить перечни массивов входных регламентированных факторов, дестабилизирующих воздействий, выходных показателей (в том числе показателей подмассива работоспособности, конкурентоспособности и побочных показателей), **сформировать систему определения их числовых значений**, применив, в случае необходимости, канонизацию показателей конкурентоспособности (введение антонимов, переход к относительным безразмерным значениям). Результаты данного анализа следует сопоставить с ранее выполненным историко-гносеологическим эволюционированием ТС как вида, обратив особое внимание на изменение «главного показателя» (единственного или нескольких – при затруднительности выделения одного показателя). Желательно сформулировать своё мнение о целесообразности оценки современных исполнений ТС только по одному – главному показателю (в абсолютном или в относительном виде) либо по нескольким частным показателям.

Далее нужно **исследовать совокупность выходных показателей на конфликтность**, найти и указать причины противоречий между показателями, проанализировать способы разрешения конфликтной ситуации для имеющихся рыночных образцов продукции, отражающей противоречие между потребностями и возможностями социума.

Затем следует сформировать исходную функциональную структуру ТС, привести информацию о наличии соответствующего универсального физического эффекта по преобразованию ресурсных факторов в выходной массив показателей, перечислить используемые физические эффекты и построенные на этой основе принципы действия современных ТС, после чего представить декомпозиционную функциональную структуру системы (как совокупность подсистем, отражающих применённые физические эффекты) и **определить значение коэффициента совершенства декомпозиционной структуры системы**.

После этого необходимо дать перечень нескольких образцов современных ТС (в табличном виде, с указанием марок ТС, фирм-производителей, конкретными числовыми значениями входных факторов и выходных показателей, в том числе для показателей конкурентоспособности – в исходном и канонизированном виде), рассмотреть типовые технические исполнения этих ТС, вычленив (для различных производителей, областей применения и пр.) характерные технические части и **применительно к базовым образцам ТС рассчитать коэффициенты совершенства их структур (как правило, технических, однако возможны системы с меняющимися коэффициентами декомпозиционного совершенства)**. Данные расчёты необходимо базировать на выбранных типовых образцах современных ТС, которые следует разместить в приложении к работе.

На основании расчётов структурных коэффициентов следует сделать вывод о перспективности тех или иных изделий на современном рынке данной продукции, целесообразных направлениях дальнейшего совершенствования рассматриваемой ТС. Указанные **выводы необходимо сопоставить с данными фактических продаж соответствующей техники на рынке, при расхождении результатов теоретического анализа и практической реализации ТС требуется привести соответствующее обоснование, либо ещё раз проанализировать корректность вычленения технических частей ТС**.

3.6. Заключение (1 – 3 стр.)

В данном разделе следует кратко подвести итог по выполненной работе: указать перспективность и целесообразные направления дальнейшего развития рассматриваемой системы как вида, предполагаемые и (или) перспективные принципы действия, физические эффекты, отметить влияние тех или иных вторичных, флуктуационных факторов на динамику продаж ТС, спрогнозировать возможный облик (желательно с иллюстрациями) и перечень характеристик будущих ТС аналогичного назначения и пр. **Заключение не должно содержать**

праздных сведений из реклам или популярных статей по данным ТС. Заключение формируется исключительно на основании материала, изложенного в предыдущих главах работы: характере эволюционирования ТС и миграции ПК в ПР, наблюдаемой стадии развития системы, анализе коэффициентов совершенства, анализе продаж ТС, сведений о новых разработках ведущих фирм-производителей ТС, направлениях развития тематики и т.д.

Крайне желательно сформулировать **соображения по рациональному развитию инновационной деятельности по разработке**, совершенствованию и продвижению на рынок данной ТС, получению конкурентных преимуществ. Для этого необходимо использовать знания, полученные Вами при изучении других дисциплин, а также собственные инициативные исследования и размышления, которые должны базироваться на проделанной работе и не «замыкаться» исключительно на личном мнении автора работы.

3.7. Перечень использованных источников информации (1 – 2 стр.)

В перечень следует включать все источники информации, которые были использованы при формировании материала работы, в следующем порядке: учебники, учебные пособия, конспекты лекций, монографии, статьи, справочники, художественные издания, рекламно-информационные издания, ГОСТы, прайс-листы, сайты предприятий.

Обычно перечень использованных источников удаётся разместить на одной странице.

3.8. Приложения (обычно 3 – 10 стр.)

В данный раздел следует поместить весь вспомогательный материал справочного, иллюстративного, расчётного и т.п. характера. Крайне **желательно привести основные рыночные образцы изделий, являющихся предметом рассмотрения**, в табличном виде указать численные значения составляющих массивов ресурсных факторов, дестабилизирующих воздействий, показателей работоспособности и конкурентоспособности, а также коэффициентов декомпозиционного и технического совершенства конкретных исполнений систем.

Действующим стандартом на оформление научно-технических текстов объём приложений не ограничивается, однако указывается, что при значительном объёме (свыше 100 страниц) приложения к работе оформляются отдельным томом. Разумный объём приложений для данной работы не должен превышать 10 страниц.

4. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ

Работа оформляется согласно действующим стандартам (ГОСТ 2.105-98) на листах белой нелинованной бумаги формата А4 (210х297) с помощью пишущей машинки или на компьютере в текстовом редакторе Word шрифтом 12 «Times New Roman» с одинарным интервалом и регламентированными полями (30 мм слева, 15 мм справа, 20 мм сверху и снизу), с соблюдением должной рубрикации текста (главы, параграфы). Приложения допускается оформлять шрифтом 11. Нумерацию страниц располагать внизу по центру каждого листа. Титульный лист не нумеруется, нумерация следующего листа начинается с цифры «2». Нумерация рисунков, таблиц, формул должна быть: сквозной по всей работе при объёме работы до 25 страниц и двойной (первая цифра – номер главы, вторая цифра – номер информационного материала) для работ объёмом свыше 25 страниц. Названия глав пишутся заглавными буквами по центр страницы, каждая глава должна начинаться с новой страницы. Названия параграфов пишутся прописными буквами шрифтом на 1 – размера больше основного шрифта. Параграфы приводятся «в подбор». Точки после названий глав и параграфов не ставятся.

Изложение материала должно вестись обезличенными, по возможности, короткими фразами с обеспечением однозначности и точности современной терминологии по

правилам, принятым в научно-технической литературе. Факсимильные повторы одного и того же материала в разных частях работы и/или в пределах одной части не допускаются. На каждый информационный фрагмент (иллюстрацию, таблицу, формулу) должна быть ссылка в тексте **до размещения** соответствующего фрагмента. Иллюстрации и таблицы располагаются по центру страницы с выравниванием по ширине, иллюстрации и таблицы небольшого размера допускается размещать на внешней (противоположной переплёту) стороне листа с обтеканием текстом. Использование каких-либо сведений (непосредственно по тексту изложения) в обязательном порядке в конце соответствующего предложения сопровождается ссылкой на источник информации (цифра в квадратных скобках, соответствующая порядковому номеру источника информации по перечню п.3.7) либо факт заимствования предваряется соответствующим вводным предложением. **Прямое цитирование заимствованного текста допускается использовать только в случае:**

- использования данной информации для последующего изложения и невозможности сформировать данный фрагмент иначе;
- желания сохранить (по различным причинам) оригинальный текст фрагмента;
- критики положений фрагмента.

Прямое цитирование заимствованного текста должно заключаться в кавычки с обязательным указанием на источник информации. **При использовании тех или иных материалов (в том числе рисунков, графиков, таблиц, формул) необходимо обращать внимание на информацию о защите авторских прав, содержащуюся на первой или последней страницах первоисточника. Несоблюдение данных правил приводит к нарушению Федерального Закона РФ об авторском праве на интеллектуальную собственность!**

В случае использования информации из всевозможных рекламных роликов, проспектов, коммерческих сайтов ИНТЕРНЕТА и других подобных источников следует перерабатывать текст, **исключая из него в обязательном порядке:**

- материалы «призывно-зазывального» характера, преследующие цель только продажи изделия покупателю;
- тексты рекламных изданий, инструкции использования изделия и т.п.;
- фразеологические, стилистические упрощения, рассчитанные на интеллектуальный уровень среднестатистического покупателя, жаргонизмы, фразеологические обороты, перешедшие в русский текст из-за плохого, характерного для современных коммерческих материалов, перевода с английского языка (немецкого, французского и др.);
- длинные и ненужные развлекательные фрагменты жизнедеятельности тех или иных исследователей, авторов изобретений и т.п., описательные фрагменты работы конструкции и/или системы, громоздкие математические соотношения, подробные чертежи устройств, химические формулы и тому подобные сведения;
- праздные сведения исторического, коммерческого, персонифицированного характера, не имеющие отношения к тематике работы и рассчитанные на любителей «жёлтой прессы» и иных потребителей подобной «макулатуры».

Важно понимать, что каждый абзац текста должен нести определённую информационную нагрузку, использоваться для более полного раскрытия темы работы, а не присутствовать только для «листажа» или «как вещь в себе».

Следует иметь в виду, что цель работы заключается не в детальном описании какого-либо устройства или подробном изложении его существования в разные временные эпохи, а исследовании эволюции и установлении объективных причинно-следственных связей развития ТС, инициирующих этот процесс, в приобретении навыков практической оценки степени совершенства системы и определении рациональных

направлений её дальнейшего развития (либо обоснованного прогнозирования скорого исчезновения ТС как материального носителя требуемых функций).

Оформление библиографических источников информации должно соответствовать межгосударственному стандарту ГОСТ 7.80 – 2000 «Библиографическая запись. Заголовок», введённому в качестве государственного стандарта РФ с 01.07.07 г.

Общий объём работы обычно составляет 25 – 45 страниц (без учёта приложений, объём которых не ограничивается).

При оформлении работы без соблюдения указанных выше требований по структуре, рубрикации текста и содержания соответствующих разделов, без ссылок на использованные источники информации работа не принимается и считается невыполненной.

Работы, близкие по тематике, содержащие одинаковые по содержанию и изложению информационные фрагменты, квалифицируются как списанные студентами друг у друга (безотносительно анализа приоритета того или иного автора) и обе оцениваются оценкой «неудовлетворительно».

Срок сдачи работы на проверку преподавателю и размещение в личном кабинете – 15-я неделя семестра. Коррекция материала и исправление работы – 16 неделя семестра.

При задержке срока сдачи работы преподаватель вправе снизить оценку.

Лектор дисциплины Зуев Ю.Ю.

26 февраля 2021г.

Рекомендуемая последовательность выполнения курсовой работы

Раздел КР	Контр. Срок	КМ	%
Получение и ознакомление с заданием на КР. Выбор объекта исследования – технической системы из предметной области обучаемых. Получение литературы, формирование массива исходных данных для выполнения работы.	4 неделя	КМ-1	15
Составление исторического обзора развития ТС. Установление проблем и конфликтов развития ТС в современных условиях. Формирование таблицы эволюции ТС. Компонировка уточнённых массивов ресурсных факторов, дестабилизирующих воздействий, показателей работоспособности, конкурентоспособности и побочных показателей. Анализ конфликтности частных показателей конкурентоспособности.	8 неделя	КМ-2	35
Построение логистической кривой развития ТС. Анализ физических эффектов и принципов действия вариантов ТС. Декомпозиционный анализ ТС. Определение констант декомпозиционного и технического совершенства ТС для выпускаемых промышленностью ТС.	12 неделя	КМ-3	25
Аналитический обзор предпочтительных направлений совершенствования ТС. Оценка сформированных направлений и сопоставление их с рыночными реалиями. Написание и оформление расчётно-пояснительной записки по работе. Размещение КР в личном кабинете и проверка КР.	15 – 16 недели	КМ-4	25
Защита КР	16 – 17 нед.		