

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ И КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Программа изучения дисциплины «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» включает домашнее задание и курсовую работу, на выполнение которых выделено 6 и 16 часов учебного времени.

1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ЭТАПЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Ц е л ь ю выполнения домашнего задания и курсовой работы служит привитие студентам практических навыков в прогнозировании техногенного риска путем системного анализа разрабатываемых ими моделей опасных процессов в техносфере и обоснования предложений по его обработке.

Основными решаемыми при этом з а д а ч а м и являются: а) подбор и углубленное изучение проектно-конструкторской и эксплуатационно-технической литературы с целью выявления проблемных ситуаций в выбранной отрасли промышленности или транспорта; б) сбор и обработка имеющихся там статистических данных по аварийности и травматизму с целью определения их наиболее существенных факторов и количественной оценки соответствующих параметров; в) выделение из окружающей среды объекта исследования и уточнение содержательной постановки задачи курсового проектирования; г) разработка семантической модели исследуемого опасного процесса в форме одной из диаграмм причинно следственных связей (граф, дерево, сеть); д) качественный анализ построенной модели с целью выявления закономерностей возникновения и предупреждения исследуемого опасного процесса; е) разработка адекватной ей семиотической модели и ее количественный анализ с целью априорной оценки соответствующего техногенного риска; ж) системный анализ результатов моделирования и выработка альтернативных организационно-технических мероприятий по снижению или перераспределению техногенного риска; з) оценка и оптимизация предложенных мероприятий по критериям «затраты - эффект».

Курсовое проектирование осуществляется в два э т а п а, а его результаты могут быть использованы при последующем оформлении студентом выпускной квалификационной работы. *Первым* этапом курсового проектирования служит домашнее задание, выполняемое в процессе изучения дисциплины «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» и предполагающее решение первых трех (а, б, в) задач. *Второй* этап (собственно выполнение курсовой работы или проекта) осуществляется после завершения изучения данной дисциплины и может составить содержание отдельного раздела выпускной квалификационной работы. При этом целесообразно более детальное обоснование затрат и эффекта от предложенных организационно-технических мероприятий, а также проектирование тех технических устройств и решений, которые будут направлены на снижение меры возможности или результата проявления техногенного риска исследуемого опасного процесса или проектируемого объекта.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Качество курсового проектирования оценивается исходя из содержания и результатов защиты домашнего задания и курсовой работы их автором соответственно одному из преподавателей, проводящих занятия по дисциплине «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере», и комиссии, назначаемой руководством кафедры под их председательством. Качество выполнения домашнего задания оценивается по двухбалльной системе (зачет, незачет), а курсовой работы (проекта) – по четырехбалльной.

При принятии решения о зачете домашнего задания учитывается актуальность исследуемой проблемы и выбранного для этого объекта или процесса, строгость выделения из внешней среды и четкость определения их структуры, достаточность и качество подобранной документации и литературы, необходимых в последующем для разработки и системного анализа разрабатываемых моделей, а также четкость содержательной постановки задач курсового проектирования, обоснованность выбора типа ДПСС и источников исходных данных, необходимых для их качественного и количественного анализа при последующем выполнении курсовой работы или проекта.

Оценка результатов курсового проектирования определяется комиссией по результатам защиты курсовой работы (проекта), с учетом качества представленных демонстрационных материалов (чертежи, слайды) и пояснительной записки, актуальности и глубины проработки в них вопросов курсового задания, четкости представленного комиссии доклада о содержании и методологии их решения, обоснованности ответов на вопросы членов комиссии и своевременности представления работы или проекта к защите.

Что касается фактического *содержания* курсовой работы или проекта, то при их выполнении и оценивании следует также руководствоваться теми обязательными требованиями и критериями, которые приведены ниже.

1. Структура разработанных студентом моделей процессов возникновения техногенного происшествия и причинения ущерба от него должна характеризоваться следующими минимально допустимыми параметрами:

а) «дерево происшествия» – общее число предпосылок ≥ 15 , общее количество логических условий ≥ 8 (из них условий «И» – не менее 2-х), число уровней ≥ 4 ; «граф» – количество состояний ≥ 5 , число переходов ≥ 7 ; «сеть» – количество состояний ≥ 4 , число переходов ≥ 7 ;

б) «дерево событий» – общее число исходов ≥ 12 (из них конечных ≥ 5), количество уровней ≥ 3 , число видов повреждаемых ресурсов ≥ 2 .

2. Полнота и качество системного анализа представленных в курсовой работе (проекте) моделей оценивается с учетом следующих этапов и результатов:

а) качественный анализ ДПСС всех трех типов должен включать выявление закономерностей, способствующих увеличению и снижению риска исследуемого опасного процесса. Кроме того, для «дерева происшествия» результаты этого анализа обязаны содержать констатацию условий, минимально необходимых и достаточ-

ных для возникновения и исключения головного события, а также оценку и ранжирование соответствующего вклада его исходных событий-предпосылок по значимости и критичности;

б) количественный анализ моделей процессов возникновения техногенного происшествия и причинения ущерба от него предполагает априорную количественную оценку соответствующего риска по показателям, характеризующим меру возможности (вероятность) появления и меру результата (ожидаемый средний ущерб) вследствие проявления этого риска на практике.

3. Достаточность и обоснованность предложений, направленных на обработку прогнозируемого техногенного риска путем снижения или перераспределения тех его оценок, которые получены в результате количественного анализа разработанных моделей, оценивается с учетом следующих критериев:

а) общее количество предложенных организационно-технических мероприятий ≥ 2 , из которых одно должно быть направлено на снижение меры возможности появления исследуемого опасного процесса, а другое – меры результата проявления соответствующего риска в моделируемых условиях;

б) наличие и правдоподобность аргументов в пользу правильности выбора места и времени приложения предложенных мероприятий, а также выводов, касающихся абсолютной и сравнительной оценки каждого из них по требуемым затратам и ожидаемому от внедрения эффекту.

4. Необходимы также доказательства правдоподобности использованных исходных данных о значениях учтенных параметров и количественных результатов, полученных при моделировании и системном анализе, а также реальности предложений, направленных на дальнейшее совершенствование исследуемого процесса и подлежащих реализации, в том числе – и при выполнении студентом выпускной квалификационной работы.

3. ОФОРМЛЕНИЕ И ЗАЩИТА РЕЗУЛЬТАТОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Содержание пояснительной записки *домашнего задания* должно соответствовать результатам, полученным по каждому из трех решаемых в нем вопросов и включать: а) анализ проблемы и факторов обеспечения безопасности в выбранной отрасли промышленности или транспорта, б) анализ существующего ныне нормативно-технического и научно-методического обеспечения ее решения, в) выбор объекта, уточнение задач и методов его исследования и совершенствования.

Рекомендуемая структура пояснительной записки курсовой работы (проекта) может состоять из следующих основных разделов:

1. Анализ состояния с обеспечением безопасности в выбранной предметной области и постановка задач исследования (содержание раздела базируется на результатах домашнего задания и воспроизводит его структуру).

2. Исследование процесса возникновения техногенного происшествия (вербальное описание технологического объекта (процесса) и моделируемой опасной си-

туации, описание ее графической и математической моделей, а также процедуры и результатов их качественного и количественного анализа).

3. Исследование процесса причинения ущерба при появлении происшествия (вербальное описание и графическое представление данного процесса, процедура сбора и обработки его параметров, порядок и результаты прогнозирования среднего ущерба, ожидаемого в случае возникновения данного происшествия).

4. Предложения по снижению техногенного риска исследуемого опасного процесса или ситуации (обоснование стратегии соответствующих действий, вербальное (а иногда – конструктивное или технологическое) описание предлагаемых для этого решений, априорная количественная оценка их результативности и затрат на внедрение, итоговые выводы и рекомендации).

Кроме того, пояснительная записка должна иметь введение, заключение и список использованной литературы.

В качестве *иллюстративного* материала, поясняющего текст пояснительной записки и используемого студентом при защите результатов курсового проектирования, рекомендуется использовать следующие материалы: в первом разделе – таблицы и графики с фактическими данными по аварийности и травматизму, а также диаграммы распределения способствующих этому факторов; во втором и третьем – схемы дислокации объекта на местности, планы размещения оборудования и опасных веществ на его территории, таблицы с конструктивно-технологическими параметрами осуществляемого там опасного технологического процесса, графические и аналитические модели процессов возникновения техногенного происшествия и причинения ущерба от него, результаты их количественного анализа, включая поля концентрации вредного вещества либо зоны достоверного и вероятного причинения конкретного ущерба другими опасными факторами; в четвертом разделе – содержание предлагаемых организационно-технических мероприятий (иногда совместно с их схемной либо конструктивной реализацией), результаты априорной оценки требуемых затрат и ожидаемой от их внедрения результативности).

При выполнении и оформлении результатов, полученных в процессе курсового проектирования, целесообразно также исходить из следующих рекомендаций, касающихся объема и формы представления, а также процедуры их защиты:

а) объем пояснительной записки домашнего задания 1 – 12 страниц, курсовой работы (проекта) 30 – 40 страниц формата А4, шрифт Times New Roman, размер №14, межстрочный интервал – полуторный;

б) количество иллюстративных плакатов (слайдов), обеспечивающих защиту курсовой работы, 3 – 4 штуки (формат плаката – А1). В случае демонстрации на экран слайдов, их копии (формат А4) должны выдаваться каждому члену комиссии;

в) защита домашнего задания проводится в форме собеседования с преподавателем, а курсовой работы или проекта – публично, комиссии кафедры; продолжительность защиты 10 – 12 мин, из них время на доклад комиссии 5 – 7 мин.