

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»**
Высшая школа технологии и энергетики
**Кафедра охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов**

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Выполнение курсовой работы

Методические указания для студентов очной и заочной форм
обучения по направлению подготовки
20.04.01 – Техносферная безопасность
Профиль «Защита окружающей среды территориально-
производственных комплексов»

Составители:
А. Б. Дягилева
И. В. Антонов

Санкт-Петербург
2022

Утверждено
на заседании кафедры ООСиРИПР
08.02.2022 г., протокол № 5

Рецензент О. А. Шанова

Методические указания соответствуют программе и учебному плану дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», профиль «Защита окружающей среды территориально-производственных комплексов».

В методических указаниях представлен порядок выполнения и оформления курсовой работы. Приведены рекомендации и перечень литературы, которую необходимо использовать для проведения системного анализа риска на объектах хозяйственной деятельности различного уровня воздействия на окружающую среду.

Методические указания предназначены для магистров очной и заочной формы обучения.

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД
в качестве методических указаний

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016, по паролю.
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 07.06.2022 г. Изд. № 5024/22

Высшая школа технологии и энергетики СПб ГУПТД
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Термины и определения, используемые при выполнении курсовой работы.....	6
Задание для курсовой работы.....	7
Примерный перечень тем курсовых работ.....	8
Порядок выполнения и содержание курсовой работы.....	9
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	10

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации направлены на определение и организацию процесса подготовки курсовой работы по дисциплине «Управление рисками, системный анализ и моделирование».

Выполнение курсовой работы является важной частью освоения дисциплины и направлено на формирование навыков к системному анализу риска и закреплению компетенций ОПК-2 (способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности), ОПК-5 (способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов).

Курсовая работа представляет собой законченную разработку, в которой представляются конкретные технические решения на основе системного анализа риска различного происхождения, преимущественно техногенного риска и организации на основе этой оценки мероприятий в области экологической и техносферной безопасности. Задачей работы является развитие навыков в формировании обоснования, организации и внедрения современных систем менеджмента техногенного и профессионального риска на предприятиях, организациях, в структурах муниципальных образований и на объектах, относящихся к опасным промышленным объектам (ОПО).

Проведение технических и технологических расчетов при проектной деятельности с определением степени риска принятых решений являются составной частью навыка специалиста в области техносферной безопасности. Этап оценки риска относится к обязательной части работы при выполнении оценки воздействия на окружающую среду, которая входит в состав проектов технических систем, и эти материалы рассматриваются в обязательном порядке при проведении государственной экологической экспертизы.

При выполнении курсовой работы магистрант должен продемонстрировать умение обращаться со значительным потоком современной достоверной информации и нормативно-правовой документации в сфере менеджмента риска, экологической и промышленной безопасности. По результатам защиты курсовой работы оцениваются навыки по умению к систематизации полученной информации из различных достоверных источников и представление ее в виде критериев оценки риска при разработке конкретных проектных решений и мероприятий для объектов хозяйственной деятельности различного уровня организации.

Курсовая работа выполняется в два этапа.

1 этап - индивидуальное выполнение задания по оценке качественных и количественных показателей риска различного характера, который может быть определен на стадии проектирования, организации и эксплуатации технических систем различного уровня организации. В состав курсовой работы входит материал, который обрабатывается и представляется на основе методологии оценки риска. Расчет основных показателей риска выполняется на основе актуальной нормативно-правовой документации и с использованием научно-технической литературы в сфере промышленной безопасности, оценки риска здоровью, оценки ущерба при нештатных ситуациях, с соблюдением авторских прав при использовании инновационных решений в расчетных моделях. Результаты представляются в виде пояснительной записки и презентации.

Объем материала курсовой работы 30 - 40 листов, (шрифт 14, интервал 1,5), содержащего следующие обязательные элементы:

- описание технологического процесса, подлежащего оценке его функционирования с позиций риска;
- применение методологии оценки риска (идентификация риска, оценка вероятности возникновения риска, определение структуры ущербов, построение модели распределения ущербов, оценка меры риска и определение механизмов его управления);
- оценка количественных показателей одного из видов риска (по согласованию с преподавателем);
- пояснительная записка и вариант презентации работы для публичной защиты (8-10 слайдов).

2 этап выполнения курсовой работы – проведение общественных слушаний (презентаций) материалов, как элемент предварительного обсуждения материалов на стадии экспертизы с заключением о приемлемости (неприемлемости) риска для конкретного технического решения.

Курсовая работа должна содержать титульный лист, задание, исходные данные, основные разделы согласно выбранным методикам анализа риска, выводы и список используемой литературы.

Термины и определения, используемые при выполнении курсовой работы

Анализ риска аварий (анализ опасностей и оценка риска аварий) – взаимосвязанная совокупность научно-технических методов исследования опасностей возникновения, развития и последствий возможных аварий для обеспечения промышленной безопасности ОПО.

Менеджмент риска – скоординированные действия по руководству и управлению организацией в области риска.

Источник риска – объект или деятельность, которые самостоятельно или в комбинации с другими обладают возможностью вызывать повышение риска.

Допустимый риск аварии – установленные либо полученные согласно формализованной установленной процедуре значения риска аварии на ОПО, превышение которых характеризует угрозу возникновения аварии.

Идентификация опасностей аварии – выявление источников возникновения аварий и определение соответствующих им типовых сценариев аварии.

Качественная оценка риска аварии – описание качественных характеристик и признаков возможности возникновения и соответствующей тяжести последствий реализации аварии для жизни и здоровья человека, имущества и окружающей среды.

Количественная оценка риска аварии – определение значений числовых характеристик случайной величины ущерба (человеку, имуществу и окружающей среде) от аварии. В количественной оценке риска аварии оцениваются значения вероятности (частоты) и соответствующей степени тяжести последствий реализации различных сценариев аварий для жизни и здоровья человека, имущества и окружающей среды.

Оценка риска аварии – определение качественных и (или) количественных характеристик опасности аварии.

Риск аварии – мера опасности, характеризующая возможность возникновения аварии на ОПО и соответствующую ей тяжесть последствий.

Технический риск – вероятность отказа технических устройств с последствиями определенного уровня (класса) за определенный период функционирования ОПО.

Индивидуальный риск – ожидаемая частота (частота) поражения отдельного человека в результате воздействия исследуемых поражающих факторов аварии.

Потенциальный территориальный риск (или потенциальный риск) – частота реализации поражающих факторов аварии в рассматриваемой точке на площадке ОПО и прилегающей территории.

Коллективный риск (или ожидаемые людские потери) – ожидаемое количество пораженных в результате возможных аварий за определенный период времени.

Модель отказов – модель, определяющая механизм развития процессом, приводящая к отказу изделия (системы).

Вероятность безотказной работы очистного оборудования и сооружений – вероятность того, что оно будет сохранять свои рабочие параметры в заданных пределах в течение определенного промежутка времени при выбранных технических условиях эксплуатации.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) – вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду (ОС) планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления.

Надёжность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Экологический ущерб (ущерб от загрязнения ОС, экологический вред, эколого-экономический ущерб) – стоимостное выражение социально-экономических последствий, вызванных загрязнением ОС, потерей или ухудшением качества природных ресурсов и объектов, продуцируемых ими благ и экологических услуг, и связанных с этими факторами ухудшением здоровья людей, потерей доходов, снижением стоимости недвижимости, а также затратами на ликвидацию негативных последствий и иные будущие расходы, вызванные намечаемым производством, использованием, выбросом или потенциальным выбросом вредных веществ или иной деятельностью, негативно влияющей на ОС.

Задание для курсовой работы

Задание формируется для каждого студента индивидуально, содержание согласуется между преподавателем и магистрантом и включается в пояснительную записку курсовой работы после титульного листа.

Техническое решение, которое подлежит анализу с позиций оценки риска или ущерб при его реализации, является подготовительным материалом (исходными данными) для обоснования модели оценки риска, его характера, необходимых методических нормативных документов для качественной и количественной оценки величины риска. Для удобства разработки алгоритма анализа риска технология для идентификации и последующего его анализа принимается на основе информационно-технологических справочников, наилучших доступных технологий по отраслям хозяйственной деятельности.

Примерный перечень тем курсовой работы:

1. Биогеохимические факторы и их учет при оценке риска для населения, проживающего в зоне их влияния (расчет провести по ряду компонентов).
2. Оценка риска для экосистем и модели расчета для природно-технических систем.
3. Оценка влияния состояния окружающей среды на величину физического здоровья населения (на примере одного из водоисточников).
4. Оценка влияния на величину физического здоровья персонала в рабочей зоне (на примере одного из производственных циклов).
5. Оценка ущерба при залповом сбросе загрязняющих веществ (выбрать самостоятельно и согласовать) в водный объект на величину здоровья населения при использовании его для рекреационных целей.
6. Оценка ущерба и величины риска хозяйствующего субъекта при размещении отходов 3 - 4 класса опасности на несанкционированную площадку (размер площадки и характеристику отхода выбрать самостоятельно и согласовать с преподавателем).
7. Оценка токсичности и определение доз загрязнителей (по выбору) и откликом на нее.
8. Оценка допустимых концентраций токсикантов с целью предотвращения отдаленных последствий.
9. Оценка хозяйственной деятельности (по отраслям) по критериям экологического риска.
10. Управление экологическим риском автотранспортного предприятия.
11. Управление экологическим риском на системах очистки воды различных предприятий (по индивидуальному заданию).

12. Оценка ущерба и риска здоровья населения от залпового сброса сточных вод в зоне влияния (определенный объект хозяйственной деятельности).

Порядок выполнения и содержание курсовой работы

Последовательность и календарный план выполнения работы отражены в индивидуальном задании курсовой работы.

В разделе исходные данные для выполнения работы описывается основное техническое решение, которое обеспечивает функционирование объекта хозяйственной деятельности в рамках технологических, экологических, социальных ограничений и в соответствии с НДТ для данного вида хозяйственной деятельности.

При выборе и применении методов анализа риска рекомендуется учитывать стадии жизненного цикла объекта (проектирование, эксплуатация, консервация, ликвидация), цели анализа, критерии безопасности, значения допустимого риска аварий (ущерба), размещение и технологические характеристики анализируемого объекта, основные опасности, наличие необходимой информации.

Рекомендуется учитывать, что метод анализа риска должен:

- соответствовать рассматриваемым опасностям согласно заданию и отвечать научно обоснованным решениям;
- давать результаты в виде, позволяющем лучше понять формы реализации опасностей и наметить пути снижения риска;
- расчет должен быть проверяемым и теоретически доказанным.

Краткая характеристика рекомендуемых методов анализа риска аварий, риска здоровью, оценка ущербов при аварии на ОС представлены в нормативной документации, руководствах и ГОСТах по менеджменту риска, часть из которых приведена в списке рекомендуемой литературы для выполнения курсовой работы по данной дисциплине.

Результаты анализа риска необходимо обосновывать и оформить таким образом, чтобы выполненные расчеты и выводы могли быть проверены сокурсниками при экспертизе работы.

В пояснительную записку курсовой работы по дисциплине «Управление рисками, системный анализ и моделирование оценке риска» рекомендуется включать (если иное не определено нормативными правовыми актами, на основе которых делаются расчеты): титульный лист, задание, аннотация, содержание (оглавление), в которое входит:

- цели и задачи проведенного анализа риска аварий;
- описание анализируемого объекта и (или) его составных частей;

- описание используемых методов анализа, моделей аварийных процессов и обоснование их применения, исходные предположения и ограничения;
- исходные данные и их источники, в том числе данные по аварийности и надежности оборудования;
- результаты идентификации опасности аварий (риска);
- результаты оценки риска;
- анализ неопределенностей результатов оценки риска;
- рекомендации по снижению риска (аварий);
- заключение;
- перечень используемых источников информации

Основные результаты работы представляются в виде презентации для публичной защиты технического решения (8-10 слайдов).

В перечне используемых источников информации указывается актуальная научно-технической литература, нормативно-правовая и методическая документация в сфере менеджмента риска, проведения анализа опасностей и риска. Оформление библиографического списка осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018.

Рекомендуемая литература и сайты для работы над курсовой работой

1. Сайт для работы с техническими документами: <https://docs.cntd.ru/>.
2. Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» от 11.04.2016 Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 г. № 144.
3. Об утверждении Руководства по безопасности "Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» (утвер. ФС ЭТАН от 20 04.2015 № 158).
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция, исправленная и дополненная). Текст: электронный, Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=8730>.
5. Сайт для работы с актуальными редакциями НДТ <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/NDT>.
6. ГОСТ Р 54140-2010 Национальный стандарт РФ. Руководство по применению организационных мер безопасности и оценки рисков химических веществ [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200090108>.

7. Федеральный закон № 426 –ФЗ «О специальной оценке условий труда» (редакция, действующая с 1 января 2021 года) [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499067392>.
8. Алексеенко, В. Б. Управление рисками в производственно-хозяйственной деятельности предприятия: учебно-методическое пособие / В. Б. Алексеенко, Г. М. Кутлыева, Ю. И. Мочалова. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2013. — 88 с. — ISBN 978-5-209-04695-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22224.html> (дата обращения: 04.02.2021). — Режим доступа: для авторизированных пользователей.