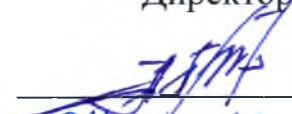


СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
(МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА)
ПО НАПРАВЛЕНИЮ МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
Высшая школа Техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Директор ВШ ТБ


_____ А.В. Андреев
«04» / 103 _____ 2017 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению подготовки/ образовательной программе
20.04.01 Техносферная безопасность**

Код и наименование направления подготовки / образовательной программы

Санкт-Петербург

2017

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по 20.03.01 Техносферная безопасность, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру.

Составители:

проф., д.т.н.

В.Г. Бурлов

проф., д.т.н.

В.И. Гуменюк

Руководитель ОП

А.П. Бызов

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методическим советом института/высшей школы (протокол № 4 от «07» 12 2017 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Ноксология
- 1.2. Теплотехника
- 1.3. Информационные технологии в безопасности
- 1.4. Медико-биологические основы безопасности
- 1.5. Управление техносферной безопасностью
- 1.6. Опасные технологии и производства
- 1.7. Теория горения и взрыва
- 1.8. Надежность технических систем и техногенный риск

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. «Ноксология»

Темы (вопросы)

1. Опасности космического происхождения.
2. Опасности геофизического происхождения.
3. Опасности геологического происхождения.
4. Метеорологические и агрометеорологические опасности.
5. Гидрологические и гидрометеорологические опасности.
6. Опасности, вызванные взрывами.
7. Опасности, вызванные пожарами.
8. Опасности, вызванные выбросом токсических веществ.
9. Опасности, вызванные выбросом радиоактивных веществ.
10. Опасности, вызванные гидротехническими авариями.
11. Основные понятия и определения ноксологии.
12. Принципы ноксологии.
13. Законы ноксологии.
14. Методы ноксологии.
15. Энергоэнтропийная концепция опасности.

16. Аксиомы ноксологии.
17. Виды опасностей.
18. Свойства опасностей.
19. Принципиальные варианты взаимного расположения опасных зон.
20. Уязвимость объектов воздействия, стойкость к внешним воздействиям и условия уязвимости. Защищенность. Условная вероятность поражения. Эффективность систем безопасности.

Литература для подготовки:

1. Белов, Сергей Викторович. Ноксология : учеб. пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность" ("Безопасность жизнедеятельности" и "Защита окружающей среды") / С. В. Белов, Е. Н. Симакова [М.] : Новые технологии, 2010 422 Безопасность жизнедеятельности (БЖД) : научно-практический и учебно-методический журнал М. : Новые технологии, 2001-
2. Ефремов, Сергей Владимирович (1951-). Ноксология : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров "Техносферная безопасность" / С. В. Ефремов, С. В. Ковшов, В. В. Цаплин ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2012 370 с. : ил., табл. ; 21 см. В надзаг. также: Приоритетный национальный проект "Образование". Национальный исследовательский университет. Библиогр.: с. 369-370. ISBN 978-5-7422-3853-9.
3. Андреев, Андрей Викторович (1958-). Техносферная безопасность. Ноксология [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Андреев, А. П. Бызов, С. В. Ефремов ; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,19 Мб) Санкт-Петербург, 2018 Загл. с титул. экрана Доступ по паролю из сети Интернет (чтение, печать) Adobe Acrobat Reader

7.0<http://elib.spbstu.ru/dl/2/s18-70.pdf> <http://doi.org/10.18720/SPBPU/2/s18-70>

4. Гуменюк, Василий Иванович (1950-) Ноксология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Гуменюк, О. В. Гуменюк ; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого Электрон. текстовые дан. (1 файл : 14,6 Мб) Санкт-Петербург, 2016 (Санкт-Петербург, 2018) Загл. с титул. экрана Доступ из локальной сети ФБ СПбГПУ (чтение, печать) Adobe Acrobat Reader 7.0 <http://elib.spbstu.ru/dl/2/s18-40.pdf> <http://doi.org/10.18720/SPBPU/2/s18-40>

2.2. «Теплофизика»

Темы (вопросы):

1. Термодинамическая система. Параметры состояния.
2. Уравнения состояния.
3. Уравнение Ван дер Ваальса.
4. Термодинамические процессы.
5. Идеальные газы и их смеси.
6. Внутренняя энергия. Работа и теплота.
7. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы.
8. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
9. Второй закон термодинамики.
10. Термодинамика необратимых процессов. Основные положения.
11. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС).
12. Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме (Цикл Отто).
13. Цикл с подводом теплоты при постоянном давлении (Цикл Дизеля).
14. Цикл со смешанным подводом тепла.
15. Циклы газотурбинных установок.
16. Процессы в компрессионных машинах.
17. Циклы реактивных двигателей. Турбореактивный двигатель.
18. Теплопередача. Виды теплообмена.

19. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности.
20. Конвекция. Лучистый теплообмен. Основные понятия и определения.

Литература для подготовки:

1. Кудинов В.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е.В. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для вузов. Изд. 3-е, испр. и доп. – М: Юрайт, 2016. – 444 с.
2. Бендерский Б.Я. Техническая термодинамика и теплопередача // Курс лекций с краткими биографиями ученых. Учебное пособие. – Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2007. – 264 с.
3. Бахшиева Л.Т., Кондауров Б.П., Захаров А.А. и др. Техническая термодинамика и теплотехника. – М.: Академия, 2006. – 501 с.
4. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. – М.: Энергоиздат, 1981. – 416 с.
5. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. – М.: Высш. школа, 1980. – 496 с.
6. Богословский В.Н. Строительная теплофизика. – М.: Высшая школа, 1970. – 376 с.
7. Базаров И.П. Термодинамика. – М.: Физматлит, 1961. – 292 с.

2.3. Информационные технологии в безопасности

Темы (вопросы):

1. Информация. Свойства информации.
2. Информационная технология. Автоматизированные информационные технологии.
3. Эволюция информационных технологий. Роль информационных технологий в развитии экономики и общества.
4. Основные информационные процессы при реализации информационных технологий. Конкретные информационные технологии.

5. Критерии оценки информационных технологий.
6. Виды обработки данных режимы обработки данных технология защиты данных.
7. Графическое представление технологического процесса обработки данных.
8. Пользовательский интерфейс информационных технологий стандарты пользовательского интерфейса информационных технологий.
9. Применение информационных технологий на рабочем месте. Пользовательские гипертекстовые информационные технологии.
10. Характеристика сетевых информационных технологий.
11. Виды телекоммуникационного взаимодействия. Технология открытых систем.
12. Распределенные системы обработки данных технологии «клиент-сервер».
13. Системы электронного документооборота технологии хранилищ данных.
14. Видеоконференции и системы групповой работы корпоративные информационные системы.

Литература для подготовки:

1. Редько С.Г. Информационные технологии: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2008.
2. Козлов В.Н., Кисоржевский В.Ф. Теория информационных процессов и систем: СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008.
3. Панин, В. В. Основы теории информации: учебное пособие — 4-е изд. / В. В. Панин. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 438 с. - Доступ по паролю из сети Интернет (чтение): <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-9963-0759-3>
4. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата /

В.Н. Волкова; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,49 Мб). — Москва: Юрайт, 2014. — Загл. с титул. экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ по паролю из сети Ин-тернет (чтение): <http://elib.spbstu.ru/dl/2/4712.pdf>

2.4. Медико-биологические основы безопасности

Темы (вопросы):

1. Что такое токсикант? Приведите примеры веществ, являющихся токсикантами. По каким принципам происходит классификация токсикантов?
2. Что такое токсический процесс? Опишите уровни, на которых может проявляться токсический процесс, и приведите примеры протекания токсического процесса на данных уровнях.
3. Перечислите свойства токсиканта, определяющие его токсичность. Как они влияют на токсичность вещества?
4. Назовите предмет изучения токсикометрии. Перечислите и опишите параметры токсикометрии.
5. Дайте определения понятиям «токсикокинетика» и «токсикодинамика»
6. Однонаправленным действием на организм человека, как правило, обладают вещества с одинаковой спецификой клинических действий. На какие группы подразделяются эти вещества?
7. В чем различие зон хронического и острого действия? В чем опасность нахождения человека в каждой из этих зон?
8. Предмет изучения токсикологии. Структура токсикологии.
9. Что такое аэрозоли преимущественно фиброгенного действия и в чем заключается их опасность для живых организмов?
10. Опишите воздействие вредных факторов на органы зрения и слуховой анализатор.

11. Как и какие системы организма чаще всего страдают от воздействия негативных факторов среды?
12. Перечислите главные принципы оказания помощи при отравлениях.
13. Назовите вредные факторы окружающей среды. В чем заключается их опасность?
14. Перечислите общие принципы и механизмы адаптации человека к вредному воздействию окружающей среды.
15. Перечислите физические факторы окружающей среды, оказывающие негативное влияние на человека. В чем заключается опасность воздействия каждого фактора?
16. Перечислите химические факторы окружающей среды, оказывающие негативное влияние на человека. В чем заключается опасность воздействия каждого фактора?
17. Назовите пути попадания вредных веществ в организм человека. По какому из путей вредные вещества чаще всего попадают в организм и почему? Через какой путь попадание вредных веществ в организм несет наибольшую опасность и почему?
18. Какие вредные факторы окружающей среды относятся к биологическим факторам среды? В чем заключается их опасность?
19. Каково влияние загрязнения окружающей среды на организм человека и почему?
20. Чем занимается промышленная токсикология.

Литература для подготовки:

1. Чумаков Н.А., Каверзнева Т.Т., Фаустов С.А. Токсикология (учебное пособие) Печ. Издательство Политехнического ун-та, 2017г. СПб: 124 с.
2. Каверзнева Т.Т., Чумаков Н.А., Смирнова О.В. Медико-биологические основы безопасности жиз-недеятельности. (Учебное пособие) печ. Издательство Политехнического ун-та, 2013г. 495 с.

3. Занько Н.Г., Ретнев В.М. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Учебник. — 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2004. — 288 с.

2.5. Управление техносферной безопасностью

Темы (вопросы):

1. Структура государственного управления безопасностью в техносфере.
2. Законодательная основа управления безопасностью в техносфере.
3. Нормативные правовые основы государственного регулирования в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях.
4. Развитие науки и практики управления. Понятие системы управления.
5. Понятие организации, их виды. Система управления – подсистема организации. Характеристика системы управления.
6. Принципы управления. Содержание управленческой деятельности.
7. Понятие решения, субъекты и типология управленческих решений.
8. Процесс принятия и реализации рациональных решений в управлении.
9. Стили руководства, понятие и виды. Формы коллегиальности в управлении.
10. Основы возникновения кризисов и их классификация, особенности современных кризисов.
11. Значение и особенности управления безопасностью в кризисных ситуациях. Ситуационные центры и пункты управления.
12. Управление рисками. Принципы принятия решений об управлении рисками.
13. ГО ЧС РФ, система управления, принципы функционирования.
14. Государственная система охраны труда. Структура системы.
15. Система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.
16. Общий порядок действий органов управления в кризисных ситуациях.
17. Содержание и стадии процесса принятия управленческих решений.

18. Прогнозирование и планирование как методы принятия управленческих решений.
19. Национальный центр управления в кризисных ситуациях, его задачи и структура.
20. Организация управления при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Литература для подготовки:

1. Фролов А.В., Шевченко А.С. Управление техносферной безопасностью: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РУСАЙНС, 2016. – 268 с.
2. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Издательство: Юрайт, 2011. – 680 с.
3. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. 12-е изд., перераб. и доп. / Под ред. О.Н. Русака. – СПб: Изд-во «Лань», 2007. – 672 с.
4. Фролов А.В., Бакаева Т.Н. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учебное пособие для вузов. Изд. 2-е с доп. и перераб. / Под общей ред. А.В. Фролова. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 750 с.
5. Чура Н.Н., Девисилов В.А. Техногенный риск. – М.: Изд-во: КноРусс, 2011. – 280 с.
6. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций. Учебное пособие для органов управления РСЧС. / Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – М.: Издат. фирма «КРУК», 2002.
7. Воробьев Ю.Л. Основы формирования и реализации государственной политики в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций. Монография. – М.: ФИД «Деловой экспресс», 2000.
8. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Защита населения и территорий от чрезвычайных

ситуаций природного и техногенного характера. – М.: МГФ «Знание», 1999.

2.6. Опасные технологии и производства

Темы (вопросы):

1. Структура понятийного ряда в области техногенных опасностей.
2. Понятия опасных событий.
3. Понятия, связанные с поражением.
4. Понятия риска.
5. Схема оценки опасности объекта.
6. Краткая характеристика поражающих факторов и поражающих параметров.
7. Общий подход к определению вероятности поражения.
8. Диаграмма состояния однокомпонентной системы.
9. Выбор технологии хранения и перемещения вещества в зависимости от диаграммы его состояния.
10. Методика оценки опасности объектов содержащих горючие и взрывчатые вещества Сценарии аварий и формы зон поражения.
11. Классификация опасных химических веществ.
12. Характеристика физико-химических свойств ОХВ.
13. Токсические свойства ОХВ.
14. Анализ промышленных аварий с выбросами ОХВ.
15. Схема оценки химической обстановки.
16. Виды ионизирующих излучений.
17. Активность. Связь активности и мощности дозы.
18. Дозовые характеристики ионизирующих излучений.
19. Фоновое облучение человека.
20. Требования к ограничению облучения.

Литература для подготовки:

1. Ефремов, Сергей Владимирович. Опасные технологии и производства. Техногенные опасности [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Ефремов; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,70 Мб). — СПб., 2008. — Загл. с титул. экрана. — Доступ из локальной сети ФБ СПбГПУ (чтение). — Текстовый файл. — Adobe Acrobat Reader 6.0. — <URL:<http://elib.spbstu.ru/dl/local/2089.pdf>>.
2. Ефремов С.В. Опасные технологии и производства. Техногенные опасности: Учеб. Пособие / С.В.Ефремов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 224 с. (доступно с сайта <http://www.bzhd.spbstu.ru/index.php?page=09>)

2.7. Теория горения и взрыва

Темы (вопросы):

1. Горючая система. Основные компоненты, протекающие процессы.
2. Классификация техногенных веществ, участвующих в горении.
3. Теплота сгорания. Определение теплоты сгорания.
4. Материальный баланс процесса горения.
5. Тепловой баланс и адиабатическая температура горения.
6. Скорость реакции горения.
7. Химическое равновесие в реакциях горения.
8. Цепная реакция. Понятие, типы.
9. Самовоспламенение в горючей системе.
10. Температура самовоспламенения. Условия, влияющие на температуру самовоспламенения.
11. Инициирование горения.
12. Распространение пламени в закрытой системе.
13. Распространение пламени в открытой системе
14. Скорость распространения пламени.
15. Концентрационные пределы распространения пламени.

16. Типичные схемы горения газов.
17. Типичные схемы горения жидкостей.
18. Типичные схемы горения твёрдых веществ.
19. Пиролиз полимеров.
20. «Взрывная система». Общая характеристика взрывов.

Литература для подготовки:

1. О. Г. Казаков и др. Теория горения и взрыва : учебник и практикум / О. Г. Казаков [и др.] ; под общ. ред. А. В. Тотая, О. Г. Казакова — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2013.— 295 с. — Серия: Бакалавр. Базовый курс. ISBN 978-5-9916-2414-5.
2. Белоусов В.Н., Смородин С.Н. и др. Топливо и теория горения. Ч.1. Топливо: учебное пособие / СПбГТУРП. – СПб.;, 2011. – 84 с.: ил. 15.
3. Карауш С.А. Теория горения и и взрыва. – М.: АКАДЕМА, 2013. – 208 с.

2.8. Надежность технических систем и техногенный риск

Темы (вопросы):

1. Определение риска аварий согласно приказу Ростехнадзора № 144 от 11 апреля 2016 г. «Об утверждении руководства по проведению опасности и оценки риска на опасных производственных объектах».
2. Методы качественной и количественной оценки риска согласно приказу Ростехнадзора № 144 от 11 апреля 2016 г..
3. Определение технического, индивидуального, потенциально-территориального, социального и коллективного риска при техногенных авариях согласно приказу Ростехнадзора № 144 от 11 04. 2016 г.
4. Цель и задачи анализа опасностей и оценки риска аварий согласно приказу Ростехнадзора № 144 от 11 апреля 2016 г.

5. Связь вероятности безотказной работы технической системы с риском аварии на объекте.
6. Замкнутая одноконтурная модель функционирования технической системы. Связь эффективности, надежности и техногенного риска при комплексной оценке безопасности функционирования технической системы.
7. Определение надежности технической системы. Аналитическая и статистическая формы представления плотности распределения времени безотказной работы системы.
8. Частота, интенсивность отказов технических систем, их аналитическая форма представления.
9. Функция изменения надежности и ненадежности технической системы во времени.
10. Вывод общей зависимости надежности технических систем от интенсивности отказов и времени работы.
11. Среднее время безотказной работы технической системы. Аналитическая и статистическая формы представления.
12. Характеристики технических систем, используемые в теории надежности.
13. Основные виды отказов элементов технических систем. Типовое изменение интенсивности отказов элементов во времени.
14. Законы изменения интенсивностей отказов технических систем на различных этапах жизненного цикла.
15. Законы распределения внезапных отказов элементов технических систем. Свойства экспоненциального распределения.
16. Надежность и интенсивность отказов последовательных технических систем одноразового действия.
17. Границы изменения надежности нерезервированной технической системы при учете только внезапных отказов ее устройств.

18. Вывод зависимости интенсивности отказов технической системы без резервирования от интенсивностей отказов ее элементов.
19. Верхняя и нижняя границы надежности технической системы.
20. Методика исследования показателей надежности нерезервированной технической системы на этапе ее работы в установившемся режиме.
21. Марковские случайные процессы. Определение потока случайных событий. Свойство стационарности, ординарности и отсутствия последствия.
22. Методика составления размеченного графа состояний технической системы
23. Система дифференциальных уравнений, моделирующая процесс изменения состояний технической системы.
24. Методика составления системы дифференциальных уравнений Колмогорова, моделирующих работу технической системы.
25. Предельные вероятности состояния технической системы, их значимость при оценке риска аварий.
26. Различные способы повышения надежности технических систем с помощью резервирования. Их преимущества и недостатки.
27. Резервирование с постоянно включенным резервом. Формула оценки надежности технической системы при Пуассоновском распределении интенсивностей отказов.
28. Резервирование технической системы с замещением. Формула оценки надежности технической системы при Пуассоновском распределении интенсивностей отказов.
29. Нагруженное резервирование технической системы. Методика оценки надежности при неизменяемой во времени интенсивности основного и резервного устройства.
30. Технические системы с восстановлением. Надежность систем при мгновенном восстановлении отказавшего устройства и с задержанным восстановлением.

31. Показатели надежности восстанавливаемых нерезервированных технических систем.
32. Показатели надежности резервированных восстанавливаемых систем.
33. Вероятность безотказной работы резервированной восстанавливаемой системы.
34. Коэффициент эффективности технической системы. Оценка рациональных сроков эксплуатации системы.
35. Определение сроков замены оборудования для нерезервированных невосстанавливаемых систем.
36. Логико-вероятностный метод оценки надежности технических систем.
37. Выражения для определения надежностной и структурной значимости элемента сложной технической системы.
38. Логико-графические методы "Анализ деревьев событий", "Анализ деревьев отказов", используемые при анализе риска аварий объекта.
39. Определение фонового значения риска на опасном производственном объекте.
40. Практические аспекты определения надежности сложных восстанавливаемых технических систем.

Литература для подготовки:

1. Куличкин Ю.В., Яковлев В.В. Практические рекомендации по применению надежности технических систем. СПб, ВВМ, 2010, 208с.
2. Яковлев В.В. Прикладные аспекты надежности технических систем. СПбГПУ, 2000, 178с.
3. Чусов А.Н., Яковлев В.В. Управление безопасностью природно-технических систем. СПбГПУ, 2011, 227с.
4. Приказ Ростехнадзора от 11.04.2016г. №144. Методическое руководство по проведению анализа опасности и оценки риска аварий на опасных производственных объектах.

5. Приказ Ростехнадзора от 13.05.2015г. №188. Методическое руководство по проведению анализа опасности и оценки риска аварий на опасных производственных объектах.
6. Закон РФ от 22.07.2008 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
7. Федоров М.П., Чусов А.Н., Яковлев В.В. Модели управления безопасностью природно-технических систем. СПбГПУ, 2011, 261с.
8. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей. «Наука», М.: 1973 г., 364с.
9. Потемкин В.Г. Введение в MATLAB. Диалог-Мифи, М.:200, 247с.
10. Мещеряков В.В. Задачи по статистике и регрессионному анализу с MATLAB. Диалог-Мифи, М.: 2009448с.
11. Поршнева С.В., Беленкова И.В. Численные методы на базе MATHCAD, СПб, «БХВ-Петербург», 2005, 450с.
12. Рябинин И.А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем.СПб, 2000, 248с.
13. Гаенко В.П. Безопасность технических систем. СПб, «СВЕН», 2014, 167с.
14. Малкин В.С. надежность технических систем и техногенный риск. Ростов – на- Дону. Феникс, 2010, 429с.
15. Яковлев В.В. Риск в природно-технической среде. СПбГПУ, 2015, 508с.