|  |  |
| --- | --- |
|  | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯРОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |
| Autogenerated |
|  |  |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **РАБОЧАЯ** **ПРОГРАММА** **ДИСЦИПЛИНЫ** **(МОДУЛЯ)**  |
|  |  |  |
| ***МЕТОДЫ*** ***АНАЛИЗА*** ***БЕЗОПАСНОСТИ*** ***СЛОЖНЫХ*** ***ТЕХНИЧЕСКИХ*** ***СИСТЕМ***  |
|  |  |  |
| Направление подготовки (специальность) 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  |
| Направленность (профиль/специализация) программы Техносферная безопасность  |
|  |  |  |
| Уровень высшего образования - бакалавриат  |
| Программа подготовки - академический бакалавриат  |
|  |  |  |
| Форма обучения очная  |
|  |  |  |
| Институт/ факультет  | Институт естествознания и стандартизации  |
|  |  |  |
| Кафедра  | Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности  |
|  |  |  |
| Курс  | 4  |
|  |  |  |
| Семестр  | 7  |
|  |  |  |
| Магнитогорск 2020 год  |



|  |
| --- |
| **Лист** **актуализации** **рабочей** **программы**  |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский |

|  |
| --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)**  |
| Целями освоения дисциплины (модуля) «Методы анализа безопасности сложных технических систем» являются: -формирование знаний и навыков для обоснованного принятия решения комплексных задач в области пересечения интересов безопасности, экологии, экономики и интересов социума и методов моделирования процессов -использованием полученных навыков для решения научных и прикладных задач.   |
|  |  |
| **2** **Место** **дисциплины** **(модуля)** **в** **структуре** **образовательной** **программы**  |
| Дисциплина Методы анализа безопасности сложных технических систем входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:  |
| Математика  |
| Информатика  |
| Безопасность труда  |
| Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:  |
| Управление техногенной безопасностью на стадии проектирования  |
| Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы  |
|  |  |
| **3** **Компетенции** **обучающегося,** **формируемые** **в** **результате** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** **и** **планируемые** **результаты** **обучения**  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы анализа безопасности сложных технических систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:  |
| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  |
| ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности |
| Знать | - понятийный аппарат, методы анализа и синтеза систем, общие принципы и средства, необходимые для моделирования систем различной физической природы |
| Уметь | - решать задачи комплексного анализа, математически описать системы различной природы |
| Владеть | - различными способами проверки свойств и поведения систем |
| ПК-14 способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду |
| Знать | - понятийный аппарат, составления моделей систем различной физической природы, методы оценки адекватности и достоверности составляемой модели |
| Уметь | - решать задачи классификации и составления модели изучаемых систем различной природы |

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть | - различными способами проверки адекватности и допустимости составленной модели, исследования поведения системы на основе построенной модели и методами оценки результата моделирования |
| ПК-15 способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации |
| Знать | - понятийный аппарат и методы прогнозирования поведения систем и оценки правильности прогноза |
| Уметь | - делать прогноз поведения системы и оценивать его правильность, математически доказывая свою точку зрения |
| Владеть | - понятийным и математическим аппаратом для оценки прогнозирования систем различной физической природы |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)**  |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часов, в том числе: – контактная работа – 37 акад. часов: – аудиторная – 36 акад. часов; – внеаудиторная – 1 акад. час – самостоятельная работа – 71 акад. час; Форма аттестации - зачет  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр  | Аудиторная контактная работа (в акад. часах)  | Самостоятельная работа студента  | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  | Код компетенции  |
| Лек.  | лаб. зан.  | практ. зан.  |
| 1. Раздел 1  |  |
| 1.1 Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере  | 7  | 4  |  | 4  | 15  | Составление отчета по выполнению практической работы. Подготовка конспекта. Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литературы | Проверка выполненной практической работы. Проверка составленного конспекта. Устный опрос (собеседование)  | ОПК-1  |
| Итого по разделу  | 4  |  | 4  | 15  |  |  |  |
| 2. Раздел 2  |  |
| 2.1 Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере  | 7  | 4  |  | 4/2И  | 20  | Составление отчета по выполнению практической работы. Подготовка конспекта. Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литературы. Подготовка реферата | Проверка выполненной практической работы. Проверка составленного конспекта. Устный опрос (собеседование) Доклад по теме реферата  | ПК-14, ПК-15  |
| Итого по разделу  | 4  |  | 4/2И  | 20  |  |  |  |
| 3. Раздел 3  |  |
| 3.1 Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий  | 7  | 5  |  | 5/3И  | 18  | Составление отчета по выполнению практической работы. Подготовка конспекта. Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литературы | Проверка выполненной практической работы. Проверка составленного конспекта. Устный опрос (собеседование)  |  |
| Итого по разделу  | 5  |  | 5/3И  | 18  |  |  |  |
| 4. Раздел 4  |  |
| 4.1 Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере  | 7  | 5  |  | 5/3И  | 18  | Составление отчета по выполнению практической работы. Подготовка конспекта. Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литературы | Проверка выполненной практической работы. Проверка составленного конспекта. Устный опрос (собеседование)  | ПК-14, ПК-15  |
| Итого по разделу  | 5  |  | 5/3И  | 18  |  |  |  |
| Итого за семестр  | 18  |  | 18/8И  | 71  |  | зачёт  |  |
| Итого по дисциплине  | 18 |  | 18/8И | 71 |  | зачет | ОПК-1,ПК- 14,ПК-15 |

|  |
| --- |
| **5** **Образовательные** **технологии**  |
|  |
| В процессе преподавания дисциплины «Методы анализа безопасности сложных технических систем» применяются традиционная и информационно-коммуникационная образовательные технологии. Система организации учебного процесса должна быть ориентирована на индивидуальный подход к учащимся и должна содержать задания разного уровня сложности, разнообразного содержания и, соответственно, оцениваться по-разному. Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми студентам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Студентам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения студентами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. При собеседовании и экспресс-опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения. На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах. Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке темы в процессе подготовки к практическим занятиям. В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя: - создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем; - самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем; - самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя. - проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы. - контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. - обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения. - индивидуальное обучение – выстраивание студентами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений студентов. - междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи   |
|  |
| **6** **Учебно-методическое** **обеспечение** **самостоятельной** **работы** **обучающихся**  |
| Представлено в приложении 1.  |
|  |
| **7** **Оценочные** **средства** **для** **проведения** **промежуточной** **аттестации**  |
| Представлены в приложении 2.  |
|  |
| **8** **Учебно-методическое** **и** **информационное** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)**  |
| **а)** **Основная** **литература:**  |
| 1. Надежность технических систем и техногенный риск / Гуськов А.В., Милевский К.Е. - Новосибирск :НГТУ, 2012. - 427 с.: ISBN - Текст : электронный. -  |

|  |
| --- |
| URL: Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск / Гуськов А.В., Милевский К.Е. - Новосибирск :НГТУ, 2012. - 427 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558704> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке. 2. Корнев, Г. Н. Системный анализ: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 308 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-369-01532-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/538715> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.    |
|  |
| **б)** **Дополнительная** **литература:**  |
| 1. Кузнецов, В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепахин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/908528> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке. 2. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова, А.А. Кукушкин ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 450 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\_5923d5ac7ec116.40684446. - ISBN 978-5-00091-427-4](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5923d5ac7ec116.40684446.%20-%20ISBN%20978-5-00091-427-4). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939889> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке. 3. Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и эко-номических систем. Теоретические основы и приложения: Монография / Сурков Ф.А., Селютин В.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2015. - 162 с.: ISBN 978-5-9275-1985-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989763> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке. 4. Системный анализ проблем обеспечения безопасности дорожного движения авто-транспорта: Учебное пособие / Белокуров В.П., Черкасов О.Н., Белокуров С.В. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2014. - 103 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858543> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке. 5. Крюков, С. В. Системный анализ: теория и практика: учеб. пособие / Крюков С.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2011. - 228 с. ISBN 978-5-9275-0851-8. - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556278> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке. 6. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А.М. Кориков, С.Н. Павлов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/904](http://www.dx.doi.org/10.12737/904). - Текст : электронный. - URL: [https://new.znanium.com/catalog/product/994445](https://new.znanium.com/catalog/product/994445%20) 7. Кориков, А. М. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А.М. Кориков, С.Н. Павлов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/904. - ISBN 978-5-16-005770-5](http://www.dx.doi.org/10.12737/904.%20-%20ISBN%20978-5-16-005770-5). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/994445> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке. 8. Фомин, А. И. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности : учебное пособие / А. И. Фомин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 254 с. — ISBN 978-5-906969-36-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105397> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |

|  |
| --- |
| 9. Справочник инженера по охране труда / Под ред. В.Н. Третьякова - Москва : Инфра-Инженерия, 2007. - 736 с. ISBN 5-9729-0009-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520756> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке. Периодические издания 1. Безопасность в техносфере. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/882690> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке. 2.Экология и безопасность жизнедеятельности. ISSN 9999-5380. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299692> (дата обращения: 20.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.   |
|  |  |  |  |  |
| **в)** **Методические** **указания:**  |
| 1. Боброва О. Б. Специальная оценка условий труда : практикум / О. Б. Боброва, Т. В. Свиридова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1521.pdf&show=dcatalogues/1/1124201/1521.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM. 2. Устюжанин В.С. Расследование, учет и оформление документов на несчастный случай на производстве [Текст]: метод. указания к практическому занятию по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех специальностей / В.С. Устюжанин, Е.А. Костогорова; ГОУ ВПО МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2002. – 26 с. 3. Сулейманов М.Г. Общая оценка условий труда на рабочем месте [Текст]: метод. указания для проведения деловой игры / М.Г. Сулейманов, О.А. Бахчеева, А.М. Гусев, Л.А. Ковалева; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. - Магнитогорск, 2001. – 22 с. 4. Мурикова Т.М. Расчет критического времени эвакуации по развитию опасных факторов пожара [Текст]: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Пожаровзрывобезопасность» для студентов специальности 280100 / Т.М. Мурикова, О.Б. Прошкина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2010. – 18 с.   |
|  |  |  |  |  |
| **г)** **Программное** **обеспечение** **и** **Интернет-ресурсы:**  |
|   |
|
|  |  |  |  |  |
| **Программное** **обеспечение**  |
|  | Наименование ПО  | № договора  | Срок действия лицензии  |  |
|  | MS Windows 7 Professional(для классов)  | Д-1227-18 от 08.10.2018  | 11.10.2021  |  |
|  | MS Office 2007 Professional  | № 135 от 17.09.2007  | бессрочно  |  |
|  | 7Zip  | свободно распространяемое ПО  | бессрочно  |  |
|  | FAR Manager  | свободно распространяемое ПО  | бессрочно  |  |
|  |  |  |  |  |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы**  |
|  | Название курса  | Ссылка  |  |
|  | Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»  | <https://dlib.eastview.com/>  |  |
|  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)  | URL: <https://elibrary.ru/project_risc.asp>  |  |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar)  | URL: <https://scholar.google.ru/>  |  |
|  | Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам  | URL: <http://window.edu.ru/>  |  |
|  | Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»  | URL: <http://www1.fips.ru/>  |  |
|  | Российская Государственная библиотека. Каталоги  | <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>  |  |
|  | Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова  | <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>  |  |
|  | Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент  | <http://ecsocman.hse.ru/>  |  |
|  | Университетская информационная система РОССИЯ  | <https://uisrussia.msu.ru>  |  |
|  | Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»  | <http://webofscience.com>  |  |
|  | Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»  | <http://scopus.com>  |  |
|  | Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals  | <http://link.springer.com/>  |  |
|  | Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols  | <http://www.springerprotocols.com/>  |  |
| **9** **Материально-техническое** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)**  |
|  |  |  |  |
| Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:  |
| Тип и название аудитории Оснащение аудитории Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Доска, мультимедийный проектор, экран. Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-ходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования    |
|

**Приложение 1**

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Методы анализа безопасности сложных технических систем» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение практических работ.

**Примерный перечень практических работ:**

1. Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево.
2. Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа граф.
3. Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа сеть.
4. Моделирование и системный анализ процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества.
5. Моделирование и системный анализ процесса трансформации разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ.
6. Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к уровню безопасности
7. Моделирование и системный анализ процесса обеспечения требуемого уровня безопасности
8. Моделирование и системный анализ процесса контроля требуемого уровня безопасности
9. Моделирование и системный анализ процесса поддержания требуемого уровня безопасности

**Примерные темы рефератов:**

1. Граф-модель аварийности и травматизма
2. Прогнозирование показателей аварийности и травматизма на производстве
3. Логико-лингвистическая модель аварийности и травматизма
4. Имитационное моделирование происшествий в человеко-машинной системе
5. Особенности моделирования и системного анализа процесса высвобождения и распространения энергии и вредного вещества
6. Модели и методы прогнозирования зон неуправляемого распространения потоков энергии и вредного вещества
7. Модели и методы прогнозирования полей концентрации вредных веществ в техносфере
8. Особенности моделирования и системного анализа процесса трансформации и воздействия потоков энергии и вредного вещества
9. Моделирование и системный анализ процесса разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ
10. Особенности прогноза последствий вредного воздействия на людские и природные ресурсы
11. Сущность программно- целевого подхода к управлению процессом обеспечения безопасности
12. Структура мероприятий по совершенствованию управления обеспечением безопасности
13. Принципы контроля безопасности производственных и технологических процессов
14. Контроль уровня безопасности на головном объекте
15. Статистический контроль эффективности мероприятий по обеспечению безопасности
16. Модели и методы поддержания готовности персонала к обеспечению безопасности
17. Модели и методы оптимизации контрольно­ профилактической работы по предупреждению происшествия
18. Модели и методы поддержания безопасности особо ответственных работ

**Приложение 2**

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| **ОПК-1 -** способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности |
| Знать | - понятийный аппарат, методы анализа и синтеза систем, общие принципы и средства, необходимые для моделирования систем различной физической природы | **Перечень теоретических вопросов к зачету:**1.Понятие и краткая характеристика систем2.Особенности организации и динамики систем3.Обобщенная структура системного анализа и синтеза |
| Уметь | - решать задачи комплексного анализа, математически описать системы различной природы | **Практические задания (тесты):**1. *Что означает термин “Системный анализ”?*

А. это совокупность методов и средств представления объекта как некоторой системы со всеми вытекающими особенностями.Б. это совокупность взаимосвязанных элементов объединённых одной целью.В нет правильного ответа1. *Назовите основные признаки системности?*

А. ВзаимосвязанностьБ. СтруктурированностьВ. Целостность (подчинение единой цели) Г. все выше перечисленные |
| Владеть | - различными способами проверки свойств и поведения систем | **Комплексные задания:**ЗАДАНИЕ 1 Построить дерево отказов «пожар»ЗАДАНИЕ 2Построить дерево отказов «взрыв» |
| **ПК-14** - способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду |
| Знать | - понятийный аппарат, составления моделей систем различной физической природы, методы оценки адекватности и достоверности составляемой модели | **Перечень теоретических вопросов к зачету:**1.Понятие и краткая характеристика моделей2.Классификация моделей и методов моделирования3.Обобщенная структура моделирования процессов в техносфере 4.Энергоэнтропийная концепция опасностей5.Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере6.Показатели качества системы обеспечения безопасности в техносфере7.Сущность системного подхода к исследованию процессов в техносфере8.Особенности формализации и моделирования опасных процессов  |
| Уметь | - решать задачи классификации и составления модели изучаемых систем различной природы | **Практические задания (тесты):***1.В чём состоит отличие теории от модели?* А.Теория может выполнять роль математической модели, но не наоборот. Б. Теория должна удовлетворять критериям: -внешние сходства - внутреннего совершенства В. Модель будучи изучена должна давать информацию о системе и должна быть адекватна к исследуемому объекту.Г. все варианты правильны*2. Познавательные модели – это модели, которые ……*А. являются формой представления научных знаний.Б. являются формой организации практической деятельности  В. Нет правильного ответа |
| Владеть | - различными способами проверки адекватности и допустимости составленной модели, исследования поведения системы на основе построенной модели и методами оценки результата моделирования | **Комплексные задания:**ЗАДАНИЕ 1 Построить дерево отказов для схода поезда с рельсов из-за дефектности рельсов.ЗАДАНИЕ 2Построить дерево отказов для схода поезда с рельсов из-за неработоспособности подвижного состава ЗАДАНИЕ 3Построить дерево отказов для схода поезда с рельсов из-за возникновения резонансных колебаний. |
| **ПК-15** - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации |
| Знать | - понятийный аппарат и методы прогнозирования поведения систем и оценки правильности прогноза | **Перечень теоретических вопросов к зачету:**1.Основные понятия и виды диаграмм влияния 2.Правила построения дерева происшествия и дерева событий 3.Качественный анализ моделей типа дерево4.Количественный анализ диаграмм типа дерево5.Иллюстративные модели типа дерево6.Граф-модель аварийности и травматизма 7.Принципы построения и анализа стохастических сетей8.Логико-лингвистическая модель аварийности и травматизма 9.Имитационное моделирование происшествий в человеко-машинной системе 10.Классификация и анализ известных моделей и методов прогнозирования техногенного ущерба 11.Особенности моделирования и системного анализа процесса высвобождения и распространения энергии и вредного вещества 12.Особенности моделирования и системного анализа процесса трансформации и воздействия потоков энергии и вредного вещества13.Моделирование и системный анализ процесса разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ |
| Уметь | - делать прогноз поведения системы и оценивать его правильность, математически доказывая свою точку зрения | **Практические задания (тесты):***1.Какие типы математических моделей по способу построения вы знаете?*А. Теоретические или аналитические моделиБ.Экспериментально-статические (в их основе лежит эксперимент)В.Смешанные (содержат как теор. так и и эксперим.-стат. приёмы моделир.)Г. все ответы верные*2.Как построить математическую модель по типу “чёрного ящика”? Расположите по порядку*А. Проверка значения параметра.Б. Изучение системы и выделение входных и выходных параметровВ. Нахождение параметров математической моделиГ. Проверка адекватности моделей в реальной системе.Д. Задание структуры математической модели Y=f(x,z,a) |
| Владеть | - понятийным и математическим аппаратом для оценки прогнозирования систем различной физической природы | **Комплексные задания:**ЗАДАНИЕ 1 Построить схему причинно-следственных связей для следующего события:*28 февраля 2001 года произошел групповой несчастный случай в ОАО «Северсталь», г. Череповец Вологодской области.**При работе бригады № 2 под руководством мастера смены на шахтной печи фирмы «ФУКС Системтехник» производилась выплавка полупродукта стали марки 10ХСНД, плавка № 00868.**После выпуска предыдущей плавки № 00867 в 8 ч 49 мин сталевар и мастер смены совместно осмотрели состояние печи (подины, откосов, водоохлаждаемых элементов), закрыли сталевыпускное отверстие и поставили печь в горизонтальное положение. В это же время печь осматривал персонал технических дежурных служб энергетиков, электриков, механиков, гидравликов. По окончанию технического осмотра состояния печи сделана запись в агрегатном журнале о готовности шахтной печи к работе.**В 9 ч 10 мин мастер смены подал команду на включение печи. В это же время был опущен в рабочее состояние свод, закрыта заслонка рабочего окна, включены газокислородные стеновые горелки с расходом газа 100 м3/ч и кислорода 230 м3/ч. Был произведен сброс подогретой до 700-750 °С завалки (загруженной на предыдущей плавке) с пальцев шахты в печь в количестве 67 т, состоящей из 53 т копрового лома, 10 т обрези и 4 т скрапа. Затем был открыт колпак шахты и сделана подвалка из грейферной корзины 38 т копрового лома. Для заливки жидкого чугуна в рабочее окно печи завели желоб и в 9 ч 14 мин залили 30 т чугуна. После заливки чугуна желоб был отведен в парковочную позицию на расстояние 6 м от рабочего окна, где подручный сталевара и огнеупорщик приступили к очистке желоба от остатков чугуна.**По истечении 6 мин после слива чугуна и отработке 9 МВт электроэнергии в 9 ч 20 мин произошел хлопок в рабочем пространстве печи с выбросом пламени и шлака через зазор между заливкой рабочего окна и порогом, причинив ожоги пламенем и шлаком 2-3 степени площадью 10 % поверхности тела подручному сталевара и 15 % огнеупорщику. Согласно медицинскому заключению полученные пострадавшими травмы к тяжелым не относятся.*ЗАДАНИЕ 2Построить схему причинно-следственных связей для следующего события:*4 января 1998 года произошел групповой несчастный случай в ОАО «ММК», г. Магнитогорск Челябинской области.**В 19 ч 05 мин на конвертере № 1 упала левая кислородная фурма. После падения фурмы на пульте управления котлом ОКГ-400 сработала блокировка «забивание скруббера». Бригадир слесарей-ремонтников и два слесаря-ремонтника по команде смен­но­го мастера энергослужбы приступили к очистке гидробаков котла-охладителя, расположенных на отметке +22,000 м.**Старший производственный мастер смены по команде начальника цеха приступил к организации работ по подъему фурмы и дал команду сменному мастеру энергослужбы готовиться к подъему фурмы. Сменный мастер дал задание слесарю энергослужбы закрыть водяную задвижку с ручным приводом. Старший мастер дал задание машинисту крана поднимать фурму электромостовым краном № 18, а сам со сменным мастером механослужбы и сменным мастером энергослужбы осмотрел привод фурмы машины подачи кислорода. При осмотре было выяснено, что сдвинута «рубашка» муфты сцепления двигателя с редуктором. Сменный мастер энергослужбы вместе с третьим слесарем-ремонтником и подручным сталевара поднялись на площадку обслуживания фурменного окна (отметка +31,00 м). Третий слесарь-ремонтник зацепил фурму и дал команду машинисту крана на подъем.**В 20 ч 06 мин фурма была поднята на стенд для демонтажа фурм, и в это время произошел взрыв.**Первый и третий слесари-ремонтники, подручный сталевара и машинист крана получили термические ожоги различной степени тяжести от выбросов пароводяной эмульсии и шлака. Первый слесарь-ремонтник получил ожоги 2-3 степени лица и коленных суставов, машинист крана – ожоги 1-2 степени лица. Третий слесарь-ремонтник получил ожоги 3 степени площадью 50 % поверхности тела и от полученных травм 17 января 1998 года скончался. Подручный сталевара получил ожоги 2-3 степени площадью 50 % поверхности тела и от полученных травм 15 января 1998 года скончался.**Расследованием установлено: взрыв в полости конвертера произошел вследствие падения левой кислородной фурмы с последующим разрывом компенсатора на трубе подачи кислорода и попаданием охлаждающей воды в жидкий шлак, находящийся в конвертере; после падения кислородной фурмы в конвертере произошло несколько хлопков, повлекших за собой забивание гидробаков котла; работниками механослужбы и электрослужбы конвертерного отделения регулярно нарушались правила технической эксплуатации в части проведения регулярных осмотров и ремонтов основных узлов машины подачи кислорода.**Установлено, что техническим фактором, определяющим возникновение аварии, явилось разрушение упорного бурта зубчатой обоймы, соединяющей валы электродвигателя и редуктора привода подъема и опускания фурмы вследствие: отрыва металлического настила по сварке от несущих металлоконструкций платформы МПК; нарушения соосности валов электродвигателя и редуктора из-за смещения электродвигателя; изменения проектных размеров посадочных отверстий под болты крепления электродвигателя в сторону увеличения их диаметра; крепления электродвигателя непроектными крепежными деталями.* |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы анализа безопасности сложных технических систем» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

Для получения зачета по дисциплине обучающийся прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50 % вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.