



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИСТУ
Ю.В. Сомова

02.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***МЕТОДЫ АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ СЛОЖНЫХ
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль/специализация) программы
Управление экологической и промышленной безопасностью

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
29.01.2026, протокол № 8

Зав. кафедрой  Ю.В. Сомова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
02.02.2026 г. протокол № 4

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПЭиБЖД

 А.В. Санитович

Рецензент:

Ведущий специалист отдела ОТПБ и Э ООО «ОСК»  К.Е. Крутских

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

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 часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектная деятельность

Пожаровзрывобезопасность

Теория риска и катастроф

Подготовка к процедуре защиты 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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
ПК-1.1	Применяет нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
ПК-1.2	Анализирует состояние объектов деятельности с позиции обеспечения безопасности и выполнения требований нормативов. Применяет современные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
ПК-1.3	Оценивает риски и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях

<p>ПК-4 Способен ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива; использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных</p>	
ПК-4.1	<p>В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке и эколого-экономическом обосновании планов внедрения новой природоохранной техники и технологий, экономическом регулировании природоохранной деятельности организации</p>
ПК-4.2	<p>В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций</p>
ПК-4.3	<p>В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда</p>

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 34,95 акад. часов;
- аудиторная – 34 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,95 акад. часов;
- самостоятельная работа – 37,05 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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	4	3		3	8,05	Составление отчета по выполнению практической работы. Подготовка конспекта. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка выполненной практической работы. Проверка составленного конспекта. Устный опрос (собеседование)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		3		3	8,05			
2. Раздел 2								
2.1 Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере	4	3		3	10	Составление отчета по выполнению практической работы. Подготовка конспекта. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка реферата	Проверка выполненной практической работы. Проверка составленного конспекта. Устный опрос (собеседование) Доклад по теме реферата	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		3		3	10			
3. Раздел 3								
3.1 Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных	4	5		5	9	Составление отчета по выполнению практической	Проверка выполненной практической работы. Проверка	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

происшествий						работы. Подготовка конспекта. Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литературы	составленного конспекта. Устный опрос (собеседование)	
Итого по разделу		5		5	9			
4. Раздел 4								
4.1 Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере	4	6		6	10	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-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК- 4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		6		6	10			
Итого за семестр		17		17	37,05		зао	
Итого по дисциплине		17		17	37,05		зачет с оценкой	

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

а) Основная литература:

1. Северцев, Н. А. Системный анализ теории безопасности : учебник для вузов / Н. А. Северцев, А. В. Бецков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва :

Издательство Юрайт, 2026. — 454 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07985-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586118> (дата обращения: 17.03.2026).

2. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563716> (дата обращения: 17.03.2026).

3. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 551 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19935-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583341> (дата обращения: 17.03.2026).

4. Горохов, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Горохов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19147-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556017> (дата обращения: 17.03.2026).

б) Дополнительная литература:

1. Кузнецов, В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/908528> (дата обращения: 15.01.2024). — 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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939889> (дата обращения: 15.01.2024). — Режим доступа: по подписке.

3. Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и эконо-мических 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: 15.01.2024). — 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:ВГЛУТ им. Г.Ф. Морозова, 2014. - 103 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858543> (дата обращения: 15.01.2024). — 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: 15.01.2024). — 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. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/994445>

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.

- Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/994445> (дата обращения: 15.01.2024). – 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: 15.01.2024). — 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: 15.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

Периодические издания

1. Безопасность в техносфере. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/882690> (дата обращения: 15.01.2024). – 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: 15.01.2024). — 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/557> (дата обращения: 8.06.2023). - 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. Бахчиева, 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
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/

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

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 происшествий
18. Модели и методы поддержания безопасности особо ответственных работ

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
<p>ПК-1: Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности</p>		
<p>ПК-1.1:</p>	<p>Применяет нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Понятие и краткая характеристика систем 2.Особенности организации и динамики систем 3.Обобщенная структура системного анализа и синтеза. 4.Понятие и краткая характеристика моделей 5.Классификация моделей и методов моделирования 6.Обобщенная структура моделирования процессов в техносфере 7.Энергоэнтропийная концепция опасностей 8.Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере 9.Показатели качества системы обеспечения безопасности в техносфере 10.Сущность системного подхода к исследованию процессов в техносфере 11.Особенности формализации и моделирования опасных процессов <p>Практические задания (тесты):</p> <p><i>1. В чём состоит отличие теории от модели?</i></p> <p>А. Теория может выполнять роль математической модели, но не наоборот. Б. Теория должна удовлетворять критериям: - внешние сходства - внутреннего совершенства</p> <p>В. Модель будучи изучена должна давать информацию о системе и должна быть адекватна к исследуемому объекту.</p> <p>Г. все варианты правильны</p> <p><i>2. Познавательные модели – это модели, которые</i></p> <p>А. являются формой представления научных знаний.</p>

		<p>Б. являются формой организации практической деятельности В. Нет правильного ответа</p> <p>Комплексные задания: ЗАДАНИЕ Построить дерево отказов для схода поезда с рельсов из-за дефектности рельсов.</p>
ПК-1.2:	<p>Анализирует состояние объектов деятельности с позиции обеспечения безопасности и выполнения требований нормативов. Применяет современные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности</p>	<p>Практические задания (тесты): 1. <i>Что означает термин “Системный анализ”?</i> 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 ответа</p> <p>2. <i>Назовите основные признаки системности?</i> А. Взаимосвязанность Б. Структурированность В. Целостность (подчинение единой цели) Г. все выше перечисленные</p> <p>Комплексные задания: ЗАДАНИЕ Построить дерево отказов для схода поезда с рельсов из-за нерботоспособности подвижного состава</p>
ПК-1.3:	<p>Оценивает риски и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Комплексные задания: ЗАДАНИЕ 1 Построить дерево отказов «пожар» ЗАДАНИЕ 2 Построить дерево отказов «взрыв» ЗАДАНИЕ 3 Построить дерево отказов для схода поезда с рельсов из-за возникновения резонансных колебаний.</p>
<p>ПК-4: Способен ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; решать задачи профессиональной деятельности в составе</p>		

<p>научно-исследовательского коллектива; использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных</p>		
<p>ПК-4.1:</p>	<p>В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке и эколого-экономическом обосновании планов внедрения новой природоохранной техники и технологий, экономическом регулировании природоохранной деятельности организации</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и виды диаграмм влияния 2. Правила построения дерева происшествия и дерева событий 3. Качественный анализ моделей типа дерево 4. Количественный анализ диаграмм типа дерево 5. Иллюстративные модели типа дерево 6. Граф-модель аварийности и травматизма 7. Принципы построения и анализа стохастических сетей 8. 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 вещества 13. Моделирование и системный анализ процесса разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ
<p>ПК-4.2:</p>	<p>В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Практические задания (тесты):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Какие типы математических моделей по способу построения вы знаете?</i> <ol style="list-style-type: none"> А. Теоретические или аналитические модели Б. Экспериментально-статические (в их основе лежит эксперимент) В. Смешанные (содержат как теор. так и эксперим.-стат. приёмы моделир.) Г. все ответы верные 2. <i>Как построить математическую модель по типу “чёрного ящика”?</i> <i>Расположите по порядку</i> <ol style="list-style-type: none"> А. Проверка значения параметра. Б. Изучение системы и выделение входных и выходных параметров В. Нахождение параметров математической модели Г. Проверка адекватности моделей в реальной системе.

		Д. Задание структуры математической модели $Y=f(x,z,a)$
	ПК-4.3: В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда	<p>Комплексные задания:</p> <p>ЗАДАНИЕ 1</p> <p>Построить схему причинно-следственных связей для следующего события: 28 февраля 2001 года произошел групповой несчастный случай в ОАО «Северсталь», г. Череповец Вологодской области.</p> <p>При работе бригады № 2 под руководством мастера смены на шахтной печи фирмы «ФУКС Системтехник» производилась выплавка полупродукта стали марки 10ХСНД, плавка № 00868.</p> <p>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 окончании технического осмотра состояния печи сделана запись в агрегатном журнале о готовности шахтной печи к работе.</p> <p>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 обрезки 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.</p> <p>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 сталевару и 15 % огнеупорщику. Согласно медицинскому</p>

		<p>заклучению полученные пострадавшими травмы к тяжелым не относятся.</p> <p>ЗАДАНИЕ 2</p> <p>Построить схему причинно-следственных связей для следующего события: 4 января 1998 года произошел групповой несчастный случай в ОАО «ММК», г. Магнитогорск Челябинской области.</p> <p>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 смен-но-го мастера энергослужбы приступили к очистке гидробаков котла-охладителя, расположенных на отметке +22,000 м.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
--	--	---

		<p>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.</p> <p>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.</p>
--	--	--

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 с оценкой.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.