



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

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

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2021 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

05.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой



А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

04.03.2021 г. протокол № 7

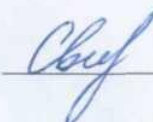
Председатель



И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук



Т.В. Свиридова

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 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

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

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

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

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 часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений 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:

Проектная деятельность

Подготовка и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Методика полевого опыта

Измерение уровней опасности в среде обитания и систематизация информации

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
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	
ПК-4.1	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
ПК-4.2	В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций
ПК-4.3	В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часов, в том числе:

- 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	3		3	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)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		3		3	15			
2. Раздел 2								
2.1 Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере	7	3		3/2И	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-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		3		3/2И	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)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
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	22,1	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		5		5/3И	22,1			
Итого за семестр		16		16/8И	75,1		зачёт	
Итого по дисциплине		16		16/8И	75,1		зачет	

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: 02.02.2021). – 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: 02.02.2021). – 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. 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: 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. - 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 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: 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:ВГЛУТ 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. - 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: 02.02.2021). – 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: 02.02.2021). —

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: 02.02.2021). – Режим доступа: по подписке.

Периодические издания

1. Безопасность в техносфере. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/882690> (дата обращения: 02.02.2021). – 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: 02.02.2021). — 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. 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
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	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	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	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

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 анализапроцесса 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

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
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	Перечень теоретических вопросов к зачету: 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 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 Комплексные задания: ЗАДАНИЕ Построить дерево отказов для схода поезда с рельсов из-за дефектности рельсов.
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	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 ответа 2.Назовите основные признаки системности? А. Взаимосвязанность Б. Структурированность В. Целостность (подчинение единой цели) Г. все выше перечисленные Комплексные задания: ЗАДАНИЕ Построить дерево отказов для схода поезда с рельсов из-за неработоспособности подвижного состава
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	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.
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

ПК-4.1:	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	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1.Основные понятия и виды диаграмм влияния 2.Правила построения дерева происшествий 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
ПК-4.2:	В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций	Практические задания (тесты): 1.Какие типы математических моделей по способу построения вы знаете? А. Теоретические или аналитические модели Б.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 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	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 окончании 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 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. 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 2 Построить 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 смен-но-го 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.