Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2022 14:00:24
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии
и биотехнологии
_____/ Ю.В. Данильчук /
«25» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный подход в техносферной безопасности»

Направление
20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль
" Экологическая безопасность и охрана труда "
(бакалавриат)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва 2022 г.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании рабочей группы Федеральной службы по труду и занятости по внедрению системы целевой подготовки специалистов для нужд федеральной инспекции труда в системе высшего образования

Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системный подход в техносферной безопасности» являются:

- приобретение навыков системного исследования и совершенствования безопасности функционирования объектов экономики, освоение методологии системного мышления и комплексного рассмотрения сложных проблем;

- подготовка специалистов к моделированию опасных процессов в техносфере и обеспечению безопасности создаваемых систем технологического оборудования на производстве;

- применение знаний о методах системного подхода в техносферной безопасности при исполнении должностных обязанностей.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методов системного подхода в техносферной безопасности;

- формирование способности к практическому использованию основных методов системного подхода для решения проблемных задач в области техносферной безопасности;

- приобретение студентами знаний, навыков и приемов моделирования различных процессов, явлений и сложных систем в техносфере (на основе методов математического и имитационного моделирования).

1. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Системный подход в техносферной безопасности» относится к факультативным дисциплинам.

Освоение этой дисциплины дает знания, позволяющие использовать основные методы системного подхода для решения проблем техносферной безопасности.

Данная дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически с дисциплинами ООП бакалавриата: «Повышение экологической эффективности производственной деятельности», «Экологическая политика региона», «Безопасность производственных процессов», «Расчет технологических процессов с применением программных средств», «Оценка

воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза», «Организация деятельности предприятий по обращению с отходами».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Основы специальной оценки условий труда», «Надзор и контроль в сфере труда», «Экологический контроль и мониторинг в организации».

Выписка из стандарта:

Понятие техносферной системы, характеристика и классификация систем, базовые категории систем: элементы, связи, состав, структура, окружение, границы системы; переменные, векторы, траектории и пространства состояний системы. Принципы организации и динамики систем; ситуационное и адаптивное поведение систем; структура системного исследования, модели структуры, процессов, целей и свойств систем. Диаграммы причинно-следственных связей, как модели процессов в системах; классификация методов исследования, достоинства и недостатки, принципы моделирования человеко-машинных и других динамических систем; элементы математической теории организаций и программно-целевого управления процессом совершенствования систем; управляющий объект, объект управления, цель, показатели и критерии оценки качества управления; виды и принципы управления; структура и циклы управления; принципы обоснования, обеспечения, контроля и поддержания оптимальных по выбранному критерию показателей качества систем.

Модель; этапы процесса моделирования; концептуальная модель; исходные данные и ограничения; адекватность модели; математическая модель; обработка и интерпретация результатов моделирования; оптимизация эксперимента на математической модели; регрессионный анализ; линейное программирование; детерминированные и стохастические модели; имитационное моделирование; основные модели; практическая компьютерная реализация систем моделирования.

Системный анализ и прогнозирование социально-эколого-экономических систем. Анализ и решение многокомпонентных задач. Моделирование техносферы с помощью взвешенных орграфов. Прогноз развития социо-эколого-экономической системы на базе орграфов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- о роли системного подхода в современных научных исследованиях;
- о моделировании сложных социально-экономических систем на базе математики, символьной логики, экономической статистики;

знать:

- основные понятия и определения систем;
- структуру и общие свойства систем;
- методики анализа целей и функций систем управления;
- базовые математические методы, применяемые в системном анализе;
- концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения

уметь:

- осуществить процесс выбора объекта моделирования, его структуризацию и систематизацию свойств;
- определить цели и критерии моделирования;
- строить математические модели систем и обоснованно выбирать метод системного анализа;
- пользоваться современными математическими методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования;

- проводить исследования сложных систем с помощью математических, статистических и вероятностных методов.

владеть:

- математическим аппаратом, использующимся в системном подходе,

- практическими навыками построения и исследования математических моделей.

- навыками моделирования различных процессов, явлений и сложных систем в техносфере на основе методов математического и имитационного моделирования;

- навыками системного мышления и комплексного рассмотрения сложных проблем, системного исследования и совершенствования безопасности функционирования объектов экономики.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (36 академических часа, из них 36 часов самостоятельной работы).

Показатели уровня сформированности компетенций по дисциплине «Системный подход в техносферной безопасности» изложены в Приложении № 1. Структура и содержание дисциплины «Системный подход в техносферной безопасности» и перечень фонда оценочных средств изложены в Приложении № 2.

4 семестр: лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, форма контроля – зачет.

Содержание тем дисциплины

Введение

Предмет курса, его цель и задачи, структура курса. Использование материала курса при обеспечении безопасности создаваемых производственных процессов и совершенствовании существующих.

Методологические основы системного анализа и синтеза

Общие принципы системного анализа. Понятие сложной системы. Понятие и классификация систем. Характеристика систем: элемент, связь, состав, структура, морфология, граница. Свойства, состояния, взаимодействия и факторные пространства систем. Классификация и общая характеристика методов системного анализа. Особенности системного анализа процессов в техносфере. Базовые категории систем. Принципы декомпозиции и агрегирования. Структура системного исследования. Диаграммы причинно-следственных связей. Принципы моделирования человеко-машинных систем. Проектирование систем.

Общие принципы моделирования процессов в техносфере

Общие принципы моделирования процессов в техносфере. Системный анализ и моделирование процессов возникновения происшествий в техносфере. Виды моделирования. Место формализации и моделирования при исследовании процессов в техносфере. Этапы моделирования. Понятие и виды моделей. Классификация и структура моделей, применяемых в процессе системного анализа безопасности. Характеристики моделей. Преимущества и недостатки. Соответствие между моделью и действительностью: различия и сходство. Исходные данные и ограничения, обработка и интерпретация результатов моделирования. Имитационное моделирование, особенности и преимущества. Логико-лингвистическая модель процесса возникновения происшествий в человеко-машинной системе. Принципы имитационного моделирования происшествий в техносфере. Моделирование систем. Моделирование экосистем.

Системный анализ и моделирование процессов возникновения происшествий в техносфере

Сущность противоречий, причины и факторы происшествий на производстве. Классификация объективно существующих опасностей. Основные прин-

ципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Структура системного подхода к исследованию опасных процессов в техносфере. Способы формализации и моделирования процесса возникновения происшествий. Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей. Символы, применяемые при графическом изображении процесса возникновения техногенных происшествий. Системный анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей типа «дерево». Системный анализ и моделирование процессов причинения ущерба от техногенных происшествий. Системный анализ и моделирование процессов управления обеспечением безопасности в техносфере.

Системный анализ и моделирование процессов причинения ущерба от техногенных происшествий

Общие принципы моделирования и системного анализа техногенного ущерба. Характеристика способов прогнозирования последствий техногенных происшествий. Классификация используемых при этом моделей и методов. Принципы априорной количественной оценки техногенного ущерба. Модели и методы прогнозирования зон, вероятности и тяжести техногенных происшествий. Моделирование процессов распространения вещества в атмосфере и гидросфере. Моделирование процессов трансформации взрыво-пожароопасных, радиоактивных и токсичных веществ в техносфере. Особенности моделирования и оценки ущерба людским, материальным и природным ресурсам.

Системный анализ и моделирование процессов управления обеспечением безопасности в техносфере

Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к показателям безопасности. Структура затрат и ущерба от объективно существующих природных и техногенных опасностей. Оптимизация приемлемой вероятности появления техногенных происшествий. Системный анализ результатов моделирования процесса нормирования производственно-экологической безопасности.

Моделирование и системный анализ процесса поддержания заданных требований к уровню производственно-экологической безопасности. Общие принципы и дерево целей поддержания приемлемой безопасности. Модели и методы поддержания готовности персонала к обеспечению безопасности. Оптимизация контрольно-профилактической работы по предупреждению происшествий. Модели и методы совершенствования контроля безопасности особо опасных производственных процессов.

4. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Системный подход в техносферной безопасности» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование модульного и интерактивного обучения:

- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме самостоятельных работ и тестирования;
- использование метода разбора конкретных проблемных ситуаций;
- использование метода кейс-технологий;
- использование метода интерактивной деловой игры.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации проводятся по следующим критериям:

- ответы студента на вопросы тестов;
- ответы студента на устные опросы, собеседование;
- ответы студента на вопросы интерактивных игр;
- выполнение самостоятельных творческих работ (доклады, сообщения).

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

В процессе обучения используются следующие оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций: тестирование, интерактивные игры, доклады.

Темы докладов, перечень экзаменационных вопросов, примеры тестов приведены в приложении 2.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: принципиальные особенности системного анализа и синтеза для прогнозирования травматизма на производстве.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по принципиальным особенностям системного анализа и синтеза	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний по принципиальным особенностям системного анализа и синтеза для анализа и прогнозирования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по принципиальным особенностям системного анализа и синтеза для анализа и прогнозирования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по принципиальным особенностям системного анализа и синтеза для анализа и прогнозирования

	для анализа и прогнозирования травматизма на производстве.	травматизма на производстве. Допускаются значительные ошибки. проявляется недостаточность знаний по ряду показателей.	травматизма на производстве.	травматизма на производстве.
уметь: использовать основные математические, естественнонаучные, социально-экономические законы для решения проблем в техносферной безопасности на основе системного подхода.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать основные математические методы для решения проблем в техносферной безопасности на основе системного подхода.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать основные математические методы для решения проблем в техносферной безопасности на основе системного подхода. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать основные математические методы для решения проблем в техносферной безопасности на основе системного подхода. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать основные математические методы для решения проблем в техносферной безопасности на основе системного подхода. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: методиками расчета критериев оценки систем и формулирования основных выводов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками расчета критериев оценки систем и формулирования основных выводов.	Обучающийся владеет методиками расчета критериев оценки систем и формулирования основных выводов. .	Обучающийся частично владеет методиками расчета критериев оценки систем и формулирования основных выводов.	Обучающийся в полном объеме владеет методиками расчета критериев оценки систем и формулирования основных выводов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачет» или «незачет».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Статистика в техносферной безопасности» (успешное прохождения тестирования, подготовка докладов).

Шкала оценивания	**Описание**

Зачет	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. Или студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Незачет	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература:

1. Моделирование систем: учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. -

7-е изд. - М.: ЮРАЙТ, 2012. – 344 с. (ЭБС Университетская библиотека online).

2. Основы системного анализа: учебное пособие / В. Б. Алексеенко, В. А.Красавина.

- М.: Российский университет дружбы народов, 2010. - 172 с. (ЭБС Университетская

библиотека online).

б) дополнительная литература:

1. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: учебное

пособие / П. Г. Белов. - М.: Академия. - 2003. - 512с.

2. Системный анализ и проблемы пожарной безопасности народного хозяйства / ред.
Н. Н. Брушлинский. - М. : Стройиздат, 1988. - 413 с.
3. Моделирование опасных процессов в техносфере : метод. рек. / П. Г. Белов. - М. :
Изд-во Акад. гражд. защиты МЧС РФ, 1999. - 124 с.
4. Теоретические основы системной инженерии безопасности / П. Г. Белов. - М.:
ГПНТБ «Безопасность», 1996. - 426с.
5. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере : учеб.-метод.
комплекс для спец. 280101 - Безопасность жизнедеятельности в техносфере / АмГУ, ИФФ; сост. Н. П. Семичевская. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2007. - 84 с.

в) периодические издания:

1. «Информационные технологии».
2. «Безопасность жизнедеятельности».

г) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru в разделе «Библиотека», а также ведомственные сайты:

1. http://www.mchs.gov.ru/index.html - официальный сайт Министерства по чрезвычайным ситуациям.
2. http://www.rosstat.ru/ - официальный сайт Росстата Российской Федерации.
3. http://www.statsoft.ru/homeiportai - статистический портал.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории университета: столы, стулья, аудиторная доска, переносной мультимедийный комплекс (проектор, экран, ноутбук с программным обеспечением). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

8. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента - это вид учебной деятельности, предназначенный для приобретения знаний, навыков и умений в объеме изучаемой дисциплины, который выполняется студентом индивидуально и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.

Основные цели самостоятельной работы студентов:

- систематизация, углубление и расширение теоретических знаний;

- закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- формирование умений по использованию нормативной, справочной документации, основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов;

- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой

инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию,

самосовершенствованию и самореализации;

- развитие исследовательских умений.

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента и определяется часами по учебному плану на образовательную программу.

Источниками для самостоятельного изучения выступают:

- основная и дополнительная литература;

- курсы лекций и презентаций по предмету;

- научные статьи в периодической печати и в рекомендованных сборниках;

- видеокурсы с ресурсов интернет по учебным вопросам.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

1.Подготовительный (определение целей, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования).

2.Основной (использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы).

3.Заключительный (оценка значимости и анализа результатов, их систематизация, выводы о направлениях оптимизации труда).

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что, в итоге, положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

9. Методические рекомендации для преподавателей

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное

извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Лекции закладывают основы научных знаний, подводит теоретическую базу под изучаемую учебную дисциплину, знакомит студентов с методологией исследования, указывает направления их работы по всем остальным формам и методам учебных занятий.

Цель практических занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам.

Кроме лекций и практических занятий необходимо проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, справочную литературу, а также интернет - ресурсы.

Изучение дисциплины завершается зачетом. Решение по «зачету» или «незачету» выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет, лично несет ответственность за объективность и правильность выставления итоговой оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **20.03.01** Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 6 марта 2015 г. № 172.

Программу составил:

Профессор кафедры ЭБТС

д.т.н. /Ю.Н. Косенок/

Программа рассмотрена, актуализирована и утверждена на заседании кафедры ЭБТС « 25 » августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н. /М.В. Графкина/

Приложение 1

к рабочей

программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление
20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль
" Экологическая безопасность и охрана труда "
(бакалавриат)
Форма обучения: очная

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Системный подход в техносферной безопасности»

Составитель:

Профессор кафедры ЭБТС

д.т.н. /Ю.Н. Косенок/

Москва, 2022 г.

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Системный подход в техносферной безопасности					
ФГОС ВО 20.03.01 «Техносферная безопасность»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общекультурные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования ком-**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ- КА**				
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных	**знать:** - принципиальные особенности системного анализа и синтеза для прогнозирования травматизма на производстве. **уметь:** - использовать основные математические, естественно-научные, социально-экономические законы для решения проблем в техносферной безопасности на основе системного подхода. **владеть:**	лекция, практические занятия, самостоятельная работа	УО ДС Т	**Базовый уровень:** Способен в полном объеме владеть основными методами системного подхода в техносферной безопасности, используемыми при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности. **Повышенный уровень:** Способен ориентироваться в математическом аппарате теории систем, вырабатывать и обобщать практику применения основных методов системного подхода в техносферной безопасности.

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Системный подход в техносферной безопасности»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений
2.	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося	Вопросы по темам дисциплины
3.	Тесты (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Структура и содержание дисциплины «**Системный подход в техносферной безопасности**»
по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность (бакалавр)

n/n	Раздел, тема	Семестр	Неделя семес-тра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Тема 1**. Основы системного подхода	4		2	2		4								
2	**Тема 2**. Основные понятия системного анализа. Классификация систем. Причинные связи и системное поведение	4		2	2		4								
3	**Тема 3**. Принципы декомпозиции и агрегирования	4		2	2		4								
4	**Тема 4**. Проектирование систем	4		2	2		4								
5	**Тема 5**. Методы проектирования технических систем	4		2	2		4								
6	**Тема 6**. Особенности проектирования отдельных технических систем	4		2	2		4								
7	**Тема 7**. Модели и моделирование	4		4	4		8								
8	**Тема 9**. Моделирование систем. Моделирование экосистем	4		2	2		4								

	Итого:	**4**		**18**	**18**		**36**						Э	

Темы докладов

по дисциплине «**Системный подход в техносферной безопасности**»

1. Принципы организации и динамики систем.
2. Свойства эмерджентности, энтропии и гомеостазиса систем.
3. Ситуационное и адаптивное поведение систем.
4. Структура системного исследования. Модели структуры, процессов, целей и свойств систем.
5. Диаграммы причинно-следственных связей как модели процессов в системах.
5. Математическая теория организаций и программно-целевого управления процессом совершенствования систем.
6. Управляющий объект, объект управления, цель, показатели и критерии оценки качества управления.
7. Виды и принципы управления; структура и циклы управления.
8. Принципы обоснования, обеспечения, контроля и поддержания оптимальных по выбранному критерию показателей качества систем.
9. Модель. Этапы процесса моделирования. Концептуальная модель.
10. Адекватность математической модели.
11. Обработка и интерпретация результатов моделирования.
12. Оптимизация эксперимента на математической модели.
13. Регрессионный анализ.
14. Линейное программирование.
15. Детерминированные и стохастические модели.
16. Имитационное моделирование.
17. Компьютерная реализация систем моделирования.
18. Системный анализ и прогнозирование социально-эколого-экономических систем.
19. Анализ и решение многокомпонентных задач.
20. Моделирование техносферы с помощью взвешенных орграфов.

21. Прогноз развития социо-эколого-экономической системы на базе орграфов.

Приложение 3

к рабочей программе

Фонд тестовых заданий

по дисциплине «**Системный подход в техносферной безопасности**»

1.Методология, как наука о методах, включает в себя следующие основные части:

1) Понятия
2) Аксиомы
3) Принципы
4) Методы
5) Законы

2. Можно ли средствами методологии компенсировать отсутствие или недостаточное развитие теории?
1) Да
2) Нет

3. Верно ли утверждение: В методике должны быть учтены различные технические и технологические условия анализа:
1) Да
2) Нет

4.Установите соответствие:

принцип целостности	→ Функция
принцип динамики	→ Существование систем

принцип моделирования	→	Пространство отображения
принцип качественно-количественного исследования	→	Зеркальность

5. Под методом понимается
1) алгоритм решения нетиповой задачи по заданной постановке
2) алгоритм решения типовой задачи по незаданной постановке
3) алгоритм решения типовой задачи по заданной постановке
4) алгоритм решения нетиповой задачи по незаданной постановке

6. Установите соответствие среди признаков классификации методов:

По уровню формальности	→	вербальные, графические, таблично-матричные, сетевые, индуктивно-формальные, дедуктивно-формальные
По отнесению к тому или иному этапу обработки информации в процессе решения проблемы	→	измерения, сбора информации, идентификации и формирования баз данных, обработки информации и вычислений
По характеру моделей системы	→	традиционные, электронные, имитационно-макетные, полномасштабные
По характеру алгоритма	→	априорно-определенные, итеративные, экспертные
По принадлежности к частно-научным теориям	→	биологические, градостроительные, алгебраические
По принадлежности к междисциплинарным теориям	→	оптимизационные-классические, математического программирования, статистические, игровые, теории динамических систем, теории управления

7.К вербальным методам системного анализа относятся:
1) Метод «мозговой атаки»
2) Метод «дерева целей»
3) Метод «сценариев»
4) Метод экспертных оценок, эвристических решений
5) Метод оптимальности по Парето

8. К вербальным методам системного анализа относятся:
1) Метод решающих матриц
2) Метод «дерева целей»
3) Метод «сценариев»

4) Метод экспертных оценок, эвристических решений
5) Метод типа «Дельфи»

9. К графическим методам системного анализа относятся:
1) Метод «дерева целей»
2) Метод типа «Дельфи»
3) Метод «прогнозного графа» типа «ПАТТЕРН»
4) Метод ветвей и границ

10. К таблично-матричным методам системного анализа относятся:
1) Метод экспертных оценок
2) Метод решающих матриц
3) Метод «дерева целей»
4) Балансовый метод

11. К сетевым методам системного анализа относятся:
1) Метод прогнозирования
2) Метод сети
3) Метод ветвей и границ
4) Метод типа «Дельфи»

12.К индуктивно-формальным методам системного анализа относятся:
1) Метод оптимальности по Парето
2) Балансовый метод
3) Метод прогнозирования
4) Статистический метод

13. К дедуктивно-формальным методам системного анализа относятся:
1) Метод прогнозирования
2) Метод математического анализа
3) Метод предикативной логики
4) Теоретико-множественные методы
5) Метод решающих матриц

14.Установите соответствие:

Вербальный метод	→ Метод «сценариев»
Графический метод	→ Метод «прогнозного графа» типа «ПАТТЕРН»
Таблично-матричный метод	→ Балансовый метод

Сетевой метод	→ Метод ветвей и границ
Дедуктивно-формальный метод	→ Метод предикативной логики

15. Установите соответствие:

Вербальный метод	→ Метод типа «Дельфи»
Графический метод	→ Метод «дерева целей»
Таблично-матричный метод	→ Метод решающих матриц
Сетевой метод	→ Метод ветвей и границ
Индуктивно-формальный метод	→ Метод численного расчета

16. К методам измерения в системном анализе относятся:
1) Методы инструментального измерения
2) Методы косвенного измерения
3) Методы численного расчета
4) Методы измерения расчетом

17. К методам сбора информации в системном анализе относятся:
1) Методы ручного сбора
2) Методы автоматического сбора
3 Методы автоматизированного сбора
4) Методы полуавтоматического сбора

18. К методам идентификации и формирования баз данных в системном анализе относятся:
1) Методы классификации и кодирования алгоритмов
2) Методы классификации и кодирования параметров
3) Методы баз данных
4) Методы баз знаний

19. К методам обработки информации и вычислений в системном анализе относятся:
1) Методы немашинной обработки и вычислений
2) Метод решающих матриц
3) Итерационные методы
4) Методы информационных технологий

20. К методам представления промежуточных и окончательных результатов и информации в системном анализе относятся:
1) Нетрадиционные методы
2) Традиционные методы

3) Интерактивные методы
4) Интерфейсные методы

21. Установите соответствие:

Метод измерения	→ Метод измерения расчетом
Метод сбора информации	→ Метод автоматического сбора
Метод идентификации и формирования баз данных	→ Метод классификации и кодирования параметров
Метод обработки информации и вычислений	→ Итерационный метод

22. К имитационно-макетным методам в системном анализе относятся:
1) Метод композиции
2) Метод декомпозиции
3) Функциональный метод
4) Статистический метод

23. К методам полномасштабного моделирования в системном анализе относятся:
1) Морфологические методы
2) Методы непрерывных технологических процессов
3) Теоретико-множественные методы
4) Методы типовых элементов

24. Установите соответствие:

Традиционный метод моделирования	→ Метод табличных моделей
Электронный метод моделирования	→ Метод моделирования систем на ЭВМ
Имитационно-макетный метод моделирования	→ Метод декомпозиции
Метод полномасштабного моделирования	→ Метод типовых элементов

25.К традиционным методам моделирования в системном анализе относятся:
1) Методы логических моделей
2) Методы ветвей и границ
3) Методы графов
4) Методы табличных моделей
5) Методы аналитических моделей

26.К электронным методам моделирования в системном анализе относятся:
1) Интерфейсные методы
2) Методы ПЭВМ
3) Методы моделирования систем на ЭВМ
4) Методы нагруженных сетей

27. К итеративным методам в системном анализе относятся:
1) Метод итерации по заданной схеме
2) Методы интерактивные
3) Методы итерации параметров и схем
4) Методы итерации схемы

28.К экспертным методам в системном анализе относятся:
1) Методы типа «мозговой атаки»
2) Методы типа «ПАТТЕРН»
3) Логические методы
4) Методы типа экспертных систем

29. К априорно-определенным методам в системном анализе относятся:
1) Логические
2) Формальные
3) Метод оптимальности по Парето
4) Методы, программируемые на ЭВМ

30. К методам математического программирования в системном анализе относятся:
1) Методы математического анализа
2) Методы линейного программирования
3) Методы нелинейного программирования
4) Методы стохастического программирования
5) Методы «сценариев»

31. К статистическим методам в системном анализе относятся:
1) Методы регрессивного анализа
2) Методы прогрессивного анализа
3) Методы корреляционного анализа
4) Методы факторного анализа

32. К игровым методам в системном анализе относятся:
1) Методы «сценариев»
2) Морфологические методы
3) Методы с нулевой суммой
4) Методы с заданной стратегией

33. Методы теории динамических систем в системном анализе относятся:
1) Методы фазового пространства
2) Методы преобразований Фурье
3) Методы прогнозирования
4) Методы преобразований Лапласа
5) Методы устойчивости по Ляпунову

34.К методам теории управления в системном анализе относятся:
1) Метод многокритериальной постановки
2) Метод оптимальности по Парето
3) Методы функции и функциональной структуры
4) Метод организационной структуры
5) Методы принятия решений

35.Установите соответствие:

Метод математического программирования	→ Метод линейного программирования
Статистический метод	→ Метод регрессивного анализа
Игровой метод	→ Метод с заданной стратегией
Метод теории динамических систем	→ Метод преобразований Фурье

36.Установите соответствие:

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГИПОТЕЗА 1	→ Принцип целостности системы
ГИПОТЕЗА 2	→ Принцип организации реального объекта
ГИПОТЕЗА 3	→ Принцип внутренней структуры реального объекта
ГИПОТЕЗА 4	→ Принцип конечности существования систем

37. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГИПОТЕЗА 1 это:
1) Принцип внутренней структуры реального объекта
2) Принцип целостности системы
3) Принцип организации реального объекта
4) Принцип конечности существования систем

38. ГИПОТЕЗА 2 это:
1) Принцип внутренней структуры реального объекта
2) Принцип целостности системы
3) Принцип организации реального объекта
4) Принцип конечности существования систем

39. ГИПОТЕЗА 3 это:
1) Принцип внутренней структуры реального объекта
2) Принцип целостности системы
3) Принцип организации реального объекта
4) Принцип конечности существования систем

40.ГИПОТЕЗА 4 это:
1) Принцип внутренней структуры реального объекта
2) Принцип целостности системы
3) Принцип организации реального объекта
4) Принцип конечности существования систем

41. Принцип организации реального объекта это:
1) ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГИПОТЕЗА 1
2) ГИПОТЕЗА 2
3) ГИПОТЕЗА 3
4) ГИПОТЕЗА 4

42. Принцип внутренней структуры реального объекта это:
1) ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГИПОТЕЗА 1
2) ГИПОТЕЗА 2
3) ГИПОТЕЗА 3
4) ГИПОТЕЗА 4

43. Принцип целостности системы это:
1) ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГИПОТЕЗА 1
2) ГИПОТЕЗА 2
3) ГИПОТЕЗА 3
4) ГИПОТЕЗА 4

44.Принцип конечности существования систем это:
1) ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГИПОТЕЗА 1
2) ГИПОТЕЗА 2
3) ГИПОТЕЗА 3
4) ГИПОТЕЗА 4

45. ПРИНЦИП 1 это:
1) Основой сходства и различия систем является тип свойств материальных объектов
2) Функция, как отличительный признак системы, может отражать отношения системы с самой системой, с базой и с внешней средой
3) Функции систем различаются по степени стационарности и устойчивости

4) Источником систем может быть неживая природа, живая природа и человек

46. ПРИНЦИП 2 это:
1) Основой сходства и различия систем является тип свойств материальных объектов
2) Функция, как отличительный признак системы, может отражать отношения системы с самой системой, с базой и с внешней средой
3) Функции систем различаются по степени стационарности и устойчивости
4) Источником систем может быть неживая природа, живая природа и человек

47. ПРИНЦИП 3 это:
1) Основой сходства и различия систем является тип свойств материальных объектов
2) Функция, как отличительный признак системы, может отражать отношения системы с самой системой, с базой и с внешней средой
3) Функции систем различаются по степени стационарности и устойчивости
4) Источником систем может быть неживая природа, живая природа и человек

48. ПРИНЦИП 4 это:
1) Основой сходства и различия систем является тип свойств материальных объектов
2) Функция, как отличительный признак системы, может отражать отношения системы с самой системой, с базой и с внешней средой
3) Функции систем различаются по степени стационарности и устойчивости
4) Источником систем может быть неживая природа, живая природа и человек

49. ПРИНЦИП 5 это:
1) Источником систем может быть неживая природа, живая природа и человек
2) В основе анализа систем лежит их моделирование
3) Время имеет сложную структуру
4) Повышение устойчивости системы достигается усложнением ее структуры, в том числе за счет иерархических построений
5) Эффективным направлением развития иерархических структур является чередование жесткого и дискретного построения ее уровней

50. ПРИНЦИП 6 это:
1) Источником систем может быть неживая природа, живая природа и человек
2) В основе анализа систем лежит их моделирование
3) Время имеет сложную структуру
4) Повышение устойчивости системы достигается усложнением ее структуры, в том числе за счет иерархических построений
5) Эффективным направлением развития иерархических структур является чередование жесткого и дискретного построения ее уровней

51. ПРИНЦИП 7 это:
1) Источником систем может быть неживая природа, живая природа и человек
2) В основе анализа систем лежит их моделирование
3) Время имеет сложную структуру

4) Повышение устойчивости системы достигается усложнением ее структуры, в том числе за счет иерархических построений
5) Эффективным направлением развития иерархических структур является чередование жесткого и дискретного построения ее уровней

52. ПРИНЦИП 8 это:
1) Источником систем может быть неживая природа, живая природа и человек
2) В основе анализа систем лежит их моделирование
3) Время имеет сложную структуру
4) Повышение устойчивости системы достигается усложнением ее структуры, в том числе за счет иерархических построений
5) Эффективным направлением развития иерархических структур является чередование жесткого и дискретного построения ее уровней

53. ПРИНЦИП 9 это:
1) В основе анализа систем лежит их моделирование
2) Время имеет сложную структуру
3) Свойства си**стемы имеют двойственный характер: укрепляют отношения ее частей или разрушают их**
4) Каждая задача системного анализа в первую очередь зондируется качественными методами, а затем — формальными
5) Наряду с качественными и формальными методами при решении задач системного анализа целесообразно максимально использовать графические, табличные и имитационные методы и средства

54. ПРИНЦИП 10 это:
1) В основе анализа систем лежит их моделирование
2) Время имеет сложную структуру
3) Свойства системы имеют двойственный характер: укрепляют отношения ее частей или разрушают их
4) Каждая задача системного анализа в первую очередь зондируется качественными методами, а затем — формальными
5) Наряду с качественными и формальными методами при решении задач системного анализа целесообразно максимально использовать графические, табличные и имитационные методы и средства

55. Верно ли утверждение: Методы — это те “кирпичи”, которые заложены в методику, и обязаны присутствовать:
1) Да

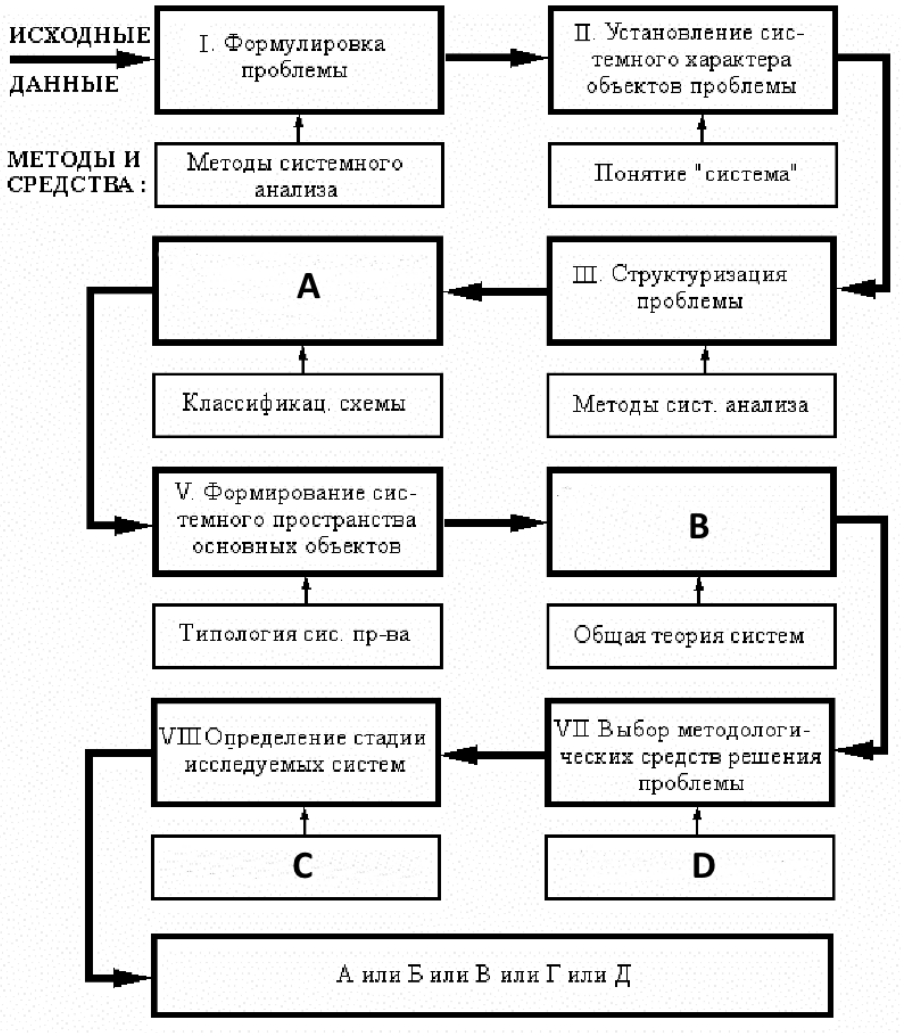
2) Нет

56. Практический инструмент системного анализа — это
1) набор методик
2) набор кейсов
3) набор теорий
4) набор формул

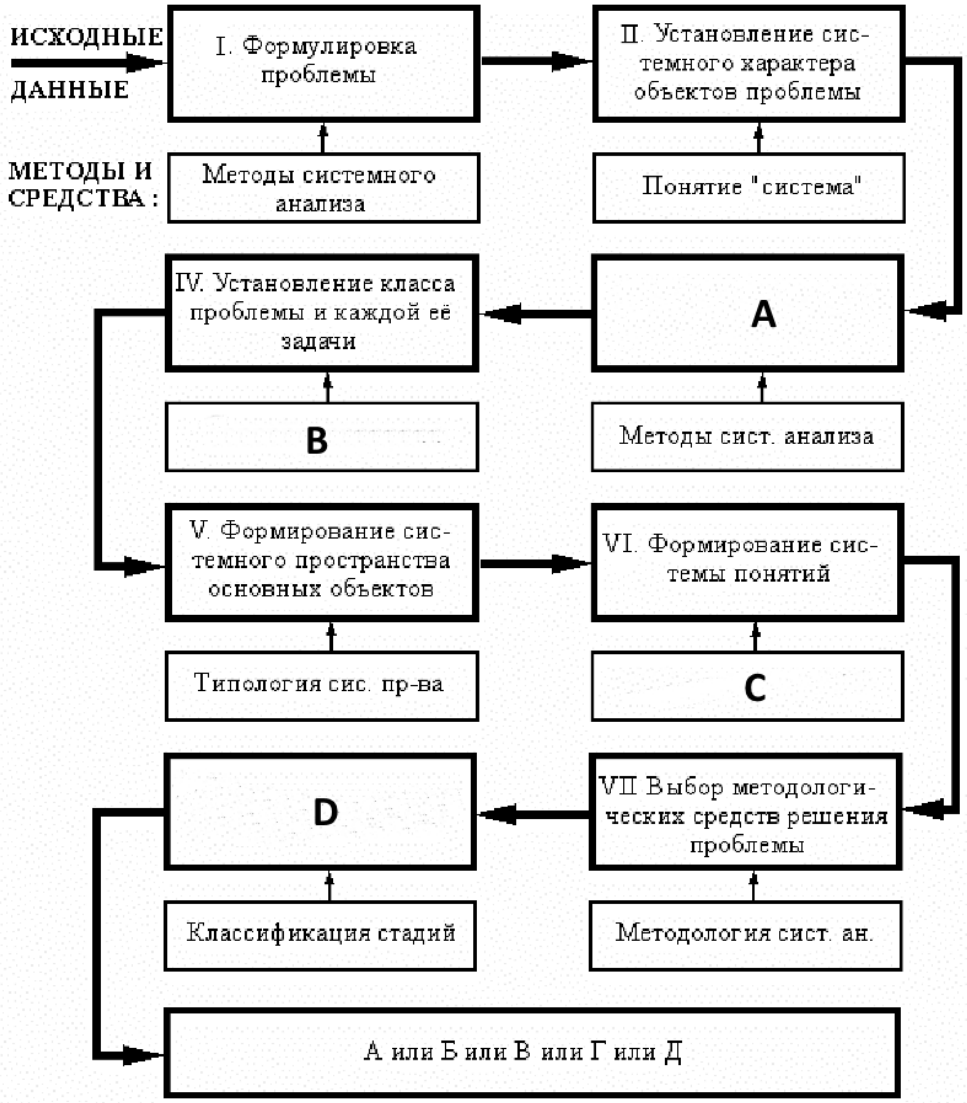
57. Методика системного анализа проблемы задается в виде
1) перечня этапов, решаемых на каждом этапе задач
2) информационной взаимосвязи между этапами
3) перечнем используемых на каждом этапе методов, принципов и средств
4) набором кейсов

58. Общий алгоритм завершается:
1) Численными расчетами
2) Созданием графических моделей
3) Морфологическим анализом
4) Естественной детализацией дальнейших исследований

59. Установите соответствие:


ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ
I. Формулировка проблемы
II. Установление системного характера объектов проблемы
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА :
Методы системного анализа
Понятие "система"
A
III. Структуризация проблемы
Классификац. схемы
Методы сист. анализа
V. Формирование системного пространства основных объектов
B
Типология сис. пр-ва
Общая теория систем
VIII Определение стадии исследуемых систем
VII Выбор методологических средств решения проблемы
C
D
А или Б или В или Г или Д

60. Установите соответствие:



Приложение 4

к рабочей программе

Вопросы на экзамен

по дисциплине «**Системный подход в техносферной безопасности**»

1. Общие принципы, предмет, цель и задачи системного анализа.
2. Понятие и классификация систем. Понятие сложной системы.
3. Характеристика систем: элемент, связь, состав, структура, морфология, граница.
4. Свойства, состояния, взаимодействия и факторные пространства систем.
5. Разновидности сложных систем и их свойства.
6. Системный подход к проектирование сложных систем
7. Решение проблем с использованием теории систем.
8. Системный анализ прикладных систем.
9. Классификация и общая характеристика методов системного анализа.
10. Особенности системного анализа процессов в техносфере.
11. Базовые категории систем.
12. Принцип декомпозиции систем.
13. Принципы организации систем и системной динамики.
14. Свойства эмерджентности, энтропии и гомеостазиса.
15. Ситуационное и адаптивное поведение систем.
16. Структура системного исследования.
17. Диаграммы причинно-следственных связей.
18. Этапы жизненного цикла технических и других систем.
19. Понятие оценки состояния диагностики, прогнозирования в поведении систем.

20. Сущность противоречий, причины и факторы происшествий на производстве.

21. Классификация объективно существующих опасностей.

22. Объект, предмет, базовые категории и принципы системного исследования, обеспечения и совершенствования безопасности процессов в техносфере.

23. Моделирование процессов в техносфере. Этапы моделирования.

24. Понятие и виды моделей. Классификация и структура моделей, применяемых в
процессе системного анализа безопасности.

25. Детерминированные и стохастические модели, линейные, нелинейные модели.

26. Аналитические, графические, комбинированные (аналитико-имитационные) и логико-
лингвистические модели процессов в техносфере.

27. Концептуальное и многоаспектное моделирование. Характеристики моделей.
Преимущества и недостатки.

28. Исходные данные и ограничения, обработка и интерпретация результатов моделирования.

29. Имитационное моделирование, особенности и преимущества компьютерной реализации моделей и области их использования.
Принципы имитационного моделирования происшествий в техносфере.

30. Математические модели глобального развития.

31. Краткий обзор работ по глобальному моделированию, и перспективы их развития.

32. Глобальные модели Форрестера и Мидоуза.

33. Проект «Стратегия выживания» Месаровича - Пестеля.

34. Латиноамериканская модель глобального развития.

35. Японский проект «Новый взгляд на развитие».

36. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов.

37. Структура системного подхода к исследованию опасных процессов в техносфере.

38. Способы формализации и моделирования процесса возникновения происшествий.

39. Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей. Символы,
применяемые при графическом изображении процесса возникновения техногенных
происшествий.

40. Системный анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных
связей типа «дерево».

41. Характеристика моделей типа «дерево происшествия» и «дерево
событий».

42. Общие принципы и правила построения дерева происшествия и дерева событий.
Качественный анализ дерева происшествия.

43. Понятие и способы определения минимальных сочетаний исходных предпосылок, их
значимости и критичности.

44. Количественный анализ дерева происшествия и дерева событий.

45. Системный анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных
связей типа «граф» и «сеть».

46. Потоковые графы появления аварийности и травматизма.

47. Сетевые модели.

48.. Общие принципы моделирования и системного анализа техногенного ущерба.

49. Характеристика способов прогнозирования последствий техногенных происшествий.

50. Классификация используемых моделей и методов при прогнозировании последствий
техногенных происшествий.

51. Принципы априорной количественной оценки техногенного ущерба.

52. Модели и методы прогнозирования зон, вероятности и тяжести техногенных происшествий.

53. Системный анализ и моделирование неконтролируемого истечения и распространения
энергии и вредного вещества в техносфере.

54. Моделирование процессов распространения вещества в атмосфере и гидросфере.

55. Моделирование процессов трансформации взрыво- и пожароопасных веществ в техносфере.

56 Моделирование процессов трансформации радиоактивных веществ в техносфере.

57. Моделирование процессов трансформации токсичных веществ в техносфере.

58. Системный анализ и моделирование процессов разрушительной трансформации и
адсорбции энергии и вещества в техносфере.

59. Принципы моделирования.

60. Классификация моделей причинения ущерба. Модели, основанные на зависимостях
«доза-эффект», эрфик-и пробит-функциях.