Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор АНО ВО ИТУ Лиджиев Б.С.

Сведения об электронной подписи
Подписано: Лиджиев Борис Саранович
Должность: ректор
Пользователь: blidzhiev

Утверждено протоколом
заседания кафедры
математики, информатики и естественно-научных дисциплин
№ 11 от 04.06.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Автоматизация и надежность обеспечения техносферной безопасности

Для направления подготовки:
20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
(уровень магистратуры)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектно-конструкторский
организационно-управленческий

Направленность (профиль):
Экологическая безопасность и охрана труда

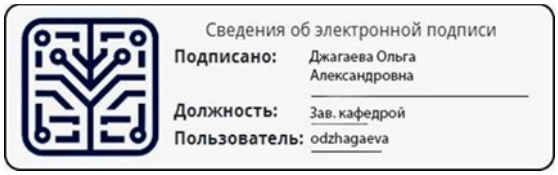
Форма обучения:
очная

г. Элиста, 2026

Разработчик: Гермашева Юлия Сергеевна, к.тех.н

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 25 мая 2020 года № 678.

СОГЛАСОВАНО:
и.о. Зав.кафедрой математики, информатики
и естественно-научных дисциплин
АНО ВО ИТУ
к.пед.н, Горяев В. М.



Протокол заседания кафедры № 11 от 04 июня 2026 г.

Содержание

1 Цели и задачи дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре оп 4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине 4
4 Объем дисциплины и виды учебной работы 6
5. Содержание дисциплины 6
5.1 Структура дисциплины 6
5.2. Содержание разделов и тем 6
6. Методические указания по освоению дисциплины 8
6.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 8
6.2 Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся) 9
6.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся 11
7. Фонд оценочных средств (материалов) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине 12
7.1. Система оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также критерии выставления оценок, описание шкал оценивания 12
7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 41
8.1. Рекомендуемая литература 41
8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет» 42
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины 42
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 42

1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - приобретение навыков прогнозирования, оценки, устранения причин отказов технических систем и обеспечения требуемой надежности их функционирования, анализа показателей надежности и риска связанных с разработкой и эксплуатацией современного промышленного оборудования, а также автоматизации процессов анализа и расчета надежности технических систем в техносфере с использованием современных программно-аппаратных комплексов.

Задачи дисциплины:

- сформировать системное понимание роли автоматизации в управлении техносферными рисками.
- освоить методы оценки надёжности технических и программно-аппаратных компонентов систем безопасности
- проектировать и обосновывать архитектуру автоматизированных систем обеспечения безопасности с учётом требований надёжности и отказоустойчивости
- приобрести навыки работы с нормативными и методическими документами в области автоматизации и надёжности систем безопасности
- получить компетенции в анализе реальных инцидентов и разработке превентивных мер на основе данных автоматизированного мониторинга.

2 Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Автоматизация и надежность обеспечения техносферной безопасности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

*универсальные компетенции**:***

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций

Наименование компетенции	**Индикаторы достижений компетенции**	**Показатели (планируемые) результаты обучения**
ПК-2. Способен обеспечить соответствие работ в области обращения с отходами требованиям экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности, охраны труд	ПК-2.2 Применяет требования нормативных правовых актов в области экологической, санитарно-эпидемиологической безопасности и охраны труда при учете и контроле образования отходов (выбросов, сбросов)	Знать: − основные принципы анализа и моделирования надежности сложных технических систем; − основные принципы определения приемлемого риска; − классификацию и отличительные особенности автоматических систем защиты, индивидуальных средств и устройств защиты, автоматических систем управления средствами безопасности технологических процессов. Уметь: − проводить расчеты надежности и работоспособности основных средств защиты в области техносферы; − прогнозировать аварии и катастрофы; − определять область применения

Наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
		автоматических систем, обеспечивающих защиту на объекте техносферы; − определять степень надежности элементов систем защиты. Владеть: − методами математического моделирования надежности и безопасности работы технических систем и технических объектов в целом.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды работы по дисциплине:

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц
	Очная
Аудиторные занятия	32
в том числе:	
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные работы	
Самостоятельная работа	76
в том числе:	
часы на выполнение КР / КП	
Промежуточная аттестация:	
Вид	Экзамен– 2 сем.
Трудоемкость (час.)	36
Общая трудоемкость з.е. / час.	**4 з.е. / 144 час.**

5. Содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

Номер темы дисциплины	**Количество часов**			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа *(в т.ч. КР / КП)*
Раздел 1	2	2		10
Раздел 2	2	2		9
Раздел 3	2	2		10
Раздел 4	2	2		9
Раздел 5	2	2		10
Раздел 6	2	2		10
Раздел 7	2	2		9
Раздел 8	2	2		9

Номер темы дисциплины	**Количество часов**			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа *(в т.ч. КР / КП)*
Итого за семестр (часов)	16	16		76
Форма контроля	Экзамен		36	
Всего по дисциплине	**144 час. / 4 з.е.**			

5.2. Содержание разделов и тем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия надежности технически систем. Динамические, статистические и функциональные модели надежности	Проблема обеспечения надежности и развитие научно-технического прогресса. Надежность и эффективность - важнейшие показатели технического прогресса. Надежность как комплексное свойство объекта (машины, аппарата, системы). Критерии и признаки обнаружения отказов оборудования и технологических схем. Причины потери работоспособности технического объекта.
2	Показатели надежности объектов. Математические модели долговечности элементов систем обеспечения безопасности	Общие сведения о показателях надежности. Выбор и назначение показателей надежности. Долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Гаммапроцентный ресурс
3	Современные организационно-технические и технологические способы повышения надежности объектов	Общая характеристика методов повышения надежности. Виды и способы резервирования. Структурное резервирование. Временное резервирование. Информационное, функциональное и нагрузочное резервирование. Способы структурного резервирования и виды резерва.
4	Анализ и оценка надежности элементов и компонентов технических систем	Общая характеристика способов обеспечения и повышения надежности. Методы контроля показателей надежности. Техническая диагностика. Техническое обслуживание. Методы оптимизации технического обслуживания.
5	Модели оценки надежности, риска и безопасности интеллектуальных технических и информационных систем	Опасность. Риск. Классификация рисков. Трактовки риска как количественной меры опасности. Предприятие, как объект повышенной опасности. Нормальное и пораженное состояния предприятия. Аварийная ситуация. Стадии развития аварии. Статистика аварий и катастроф. Вероятность безопасной работы.
6	Модели анализа,	Методы анализа техногенного риска.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	диагностики и прогнозирования техногенного риска	Последовательность прогноза техногенного риска. Декомпозиция технологического объекта до сравнительно простых элементов «человек - машина – среда». Выбор показателя опасности-риска. Выделение из состава объекта источников повышенной опасности.
7	Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем обеспечения безопасности	Частная логико-вероятностная модель на примере подсистемы. Частные вероятностные модели на примере Ч-подсистемы. Модели эргономических показателей технических систем на основе аксиоматической теории надежности. Применение теории риска в технических системах. Определение риска воздействия опасных факторов пожара. Оценка безопасности промышленного изделия на основе теории риска. Оценка риска аварий. Оценка последствий аварий
8	Надежность автоматизированных систем управления в техносферной безопасности	Особенности оценки надежности автоматизированных систем управления. Оценка надежности программ цифровых ЭВМ. Оценка безотказности программ по наработке. Оценка готовности программ. Повышение производительности и надежности технологического оборудования методами технической диагностики.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой,

справочной и специальной литературы, а также других источников информации;

- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и

ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;

соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

6.2 Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;

- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;

- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;

- обеспечение печатными образовательными ресурсами;

- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;

- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;

- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

6.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление
и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной
и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда СР подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения,

- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;

- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

7. Фонд оценочных средств (материалов) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1. Система оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также критерии выставления оценок, описание шкал оценивания

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	**Критерии**
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. 2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их

	понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.

7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы для доклада

1. Автоматизированные системы мониторинга опасных производственных факторов: принципы построения и примеры внедрения.
2. Надёжность элементов систем безопасности в условиях агрессивной промышленной среды.
3. Применение SCADA-систем для контроля техносферной безопасности на предприятиях. Акцент на функциях диспетчеризации, визуализации параметров и интеграции с системами сигнализации и блокировки.
4. Методы повышения отказоустойчивости автоматизированных систем управления безопасностью.
5. Оценка рисков отказов в автоматизированных системах защиты: количественные и качественные подходы.
6. Интеграция IoT-устройств в системы контроля техносферной безопасности.
7. Автоматизация контроля выбросов и сбросов: современные технические решения.
8. Роль цифровых двойников в моделировании аварийных сценариев и проверке надёжности систем защиты.
9. Системы автоматического оповещения и эвакуации: архитектура, алгоритмы срабатывания и требования к надёжности.
10. Автоматизированный контроль микроклимата и вредных веществ в рабочей зоне.
11. Надёжность электроснабжения систем безопасности: схемы резервирования и источники бесперебойного питания.
12. Применение машинного обучения для прогнозирования отказов оборудования и предотвращения аварий.

13. Автоматизация учёта и анализа инцидентов в области охраны труда и промышленной безопасности.
14. Кибербезопасность автоматизированных систем техносферной безопасности: угрозы и меры защиты.
15. Автоматизированные системы контроля доступа и учёта персонала на опасных объектах.
16. Надёжность программного обеспечения в системах безопасности: верификация, тестирование и управление изменениями.
17. Автоматизация контроля состояния средств индивидуальной защиты с применением RFID и датчиков.
18. Интеграция систем пожарной, газовой и технологической безопасности в единый контур управления. Анализируются протоколы обмена данными, приоритеты срабатывания защит и сценарии совместных действий.
19. Методы расчёта показателей надёжности (наработка на отказ, вероятность безотказной работы) для систем техносферной безопасности.
20. Автоматизированные системы раннего обнаружения утечек газа и нефтепродуктов: технологии и опыт внедрения.
21. Надёжность систем аварийного отключения на опасных производственных объектах.
22. Использование дронов и мобильных роботов для мониторинга техносферной безопасности в труднодоступных зонах.
23. Автоматизация формирования отчётности по охране труда и экологической безопасности для надзорных органов.
24. Резервирование каналов связи в системах мониторинга и управления безопасностью: технические решения и экономическая эффективность.
25. Применение облачных платформ и edge-вычислений в системах техносферной безопасности.
26. Автоматизированный контроль вибраций и шума на производстве: нормы, оборудование и алгоритмы реагирования.
27. Надёжность систем аварийного освещения и навигации при эвакуации в условиях ЧС.
28. Автоматизация управления инженерными системами здания в целях обеспечения техносферной безопасности.
29. Использование видеоаналитики и компьютерного зрения для контроля соблюдения правил безопасности на производстве.
30. Надёжность и обслуживание систем автоматического пожаротушения: регламенты, испытания и модернизация.
31. Автоматизация оценки профессиональных рисков на рабочих местах: цифровые инструменты и методики.
32. Интеграция данных с метеостанций и систем экологического мониторинга в системы управления техносферной безопасностью.
33. Надёжность систем контроля радиационной и химической обстановки: оборудование, калибровка и метрологическое обеспечение.
34. Автоматизация планирования и контроля проведения инструктажей, обучения и проверок знаний по охране труда.

35. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных стандартов в области автоматизации и надёжности систем техносферной безопасности.

Примеры тестовых заданий

1.Что понимается под надёжностью технической системы в контексте техносферной безопасности?
а) способность системы выполнять заданные функции в установленных условиях в течение заданного времени;
б) вероятность безотказной работы системы на протяжении всего жизненного цикла;
в) степень защищённости системы от внешних воздействий;
г) возможность быстрого восстановления системы после аварии.

2.Какой из перечисленных методов применяется для повышения надёжности автоматизированных систем управления безопасностью?
а) сокращение числа контрольных точек;
б) минимизация резервирования компонентов;
в) внедрение дублирующих каналов контроля и управления;
г) отказ от регулярного технического обслуживания.

3.Что является основной целью автоматизации процессов обеспечения техносферной безопасности?
а) полное исключение участия человека в управлении рисками;
б) повышение скорости и точности выявления опасных факторов и реагирования на них;
в) снижение затрат на обучение персонала;
г) упрощение нормативной документации.

4.Какой показатель чаще всего используют для количественной оценки надёжности элементов системы безопасности?
а) коэффициент полезного действия;
б) интенсивность отказов;
в) уровень энергопотребления;
г) стоимость жизненного цикла.

5.Что включает в себя понятие «отказоустойчивость» автоматизированной системы безопасности?
а) отсутствие любых отказов в работе системы;
б) способность системы продолжать выполнение критических функций при частичных отказах;
в) гарантию отсутствия ложных срабатываний;
г) полную независимость от внешних источников питания.

6.Какой подход применяют для анализа надёжности сложных автоматизированных систем на этапе проектирования?
а) метод экспертных оценок без расчётов;
б) построение деревьев отказов и деревьев событий;
в) оценка по аналогии с бытовыми устройствами;
г) анализ только по стоимости компонентов.

7.Что подразумевается под «автоматизированным мониторингом опасностей» в техносфере?
а) непрерывный сбор, обработка и анализ данных о параметрах среды и состоянии оборудования с помощью технических средств;
б) периодические замеры параметров вручную с занесением в журнал;
в) визуальный контроль состояния объекта оператором;
г) разовые проверки по требованию надзорных органов.

8.Какой фактор наиболее существенно влияет на надёжность датчиков в системах контроля техносферной безопасности?
а) цвет корпуса датчика;
б) бренд производителя;
в) устойчивость к агрессивным средам, перепадам температуры и влажности;
г) длина кабеля подключения.

9.Что означает термин «резервирование» применительно к системам автоматизации безопасности?
а) хранение запасных частей на складе;
б) наличие дублирующих элементов или каналов, способных взять на себя функции при отказе основного;
в) планирование бюджета на ремонт;
г) ведение резервных копий отчётов.

10.Какой документ регламентирует требования к надёжности и автоматизации систем обеспечения безопасности на опасных производственных объектах?
а) внутренний приказ предприятия;
б) маркетинговая стратегия компании;
в) федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности, технические регламенты и стандарты;
г) инструкция по эксплуатации отдельного прибора

Примерные вопросы для экзамена

1. Раскройте содержание понятия «техносферная безопасность» в контексте применения автоматизированных систем управления;
2. Объясните, в чём заключается взаимосвязь между автоматизацией производственных процессов и уровнем техногенных рисков; проиллюстрируйте ответ примером из практики промышленных предприятий.
3. Перечислите основные типы отказов технических систем, влияющих на безопасность в техносфере, и охарактеризуйте, какие методы прогнозирования и предупреждения таких отказов применяются в автоматизированных системах мониторинга.
4. Опишите принципы построения отказоустойчивых систем управления безопасностью на опасных производственных объектах; укажите, какие архитектурные решения (например, резервирование, дублирование) считаются наиболее эффективными.
5. Раскройте роль систем сбора и обработки данных в обеспечении надёжности техносферной безопасности; назовите не менее трёх критических требований к таким системам с точки зрения достоверности и своевременности информации.
6. Объясните, каким образом методы теории надёжности применяются при проектировании автоматизированных систем защиты.
7. Приведите классификацию уровней автоматизации систем безопасности и обоснуйте, для каких категорий объектов техносферы целесообразно применять каждый из уровней.

8. Охарактеризуйте основные нормативные документы, регулирующие требования к надёжности и автоматизации систем обеспечения безопасности; укажите, как эти требования учитываются на этапе проектирования.
9. Опишите, какие современные цифровые технологии используются для повышения надёжности систем техносферной безопасности, и раскройте потенциальные риски их применения.
10. Объясните, как проводится оценка остаточного риска при внедрении автоматизированных систем безопасности; приведите пример расчёта или методики, позволяющей количественно оценить снижение риска после автоматизации.
11. Раскройте понятие «функциональная безопасность» и объясните, чем оно отличается от общей надёжности технических систем; укажите, какие стандарты регламентируют требования к функциональной безопасности.
12. Опишите порядок интеграции автоматизированных систем контроля безопасности с корпоративными системами управления на промышленном предприятии; выделите ключевые проблемы совместимости и способы их решения.
13. Объясните, какие факторы влияют на надёжность программного обеспечения систем безопасности; перечислите методы верификации и валидации ПО, применяемые в критически важных системах.
14. Приведите пример комплексной системы автоматизированного мониторинга экологической и производственной безопасности на реальном объекте; опишите её основные компоненты и алгоритмы реагирования на аварийные ситуации.
15. Раскройте подходы к обучению и подготовке персонала для работы с автоматизированными системами обеспечения техносферной безопасности; объясните, почему человеческий фактор остаётся критически важным даже при высоком уровне автоматизации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Панова, Т. В. Автоматизация и надежность средств защиты: учебное пособие для магистров, обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность / Т. В. Панова, М. В. Панов. — Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. — 37 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/138478/details

Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебное пособие / составители О. В. Трапезникова. — Омск: Омский государственный технический университет, 2024. — 176 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/164243/details

Фадеев, А. С. Надёжность систем автоматического управления технологическими процессами: учебно-методическое пособие / А. С. Фадеев, О. В. Самохвалов. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 75 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/122185/details

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Информационно-справочные системы:

- http://www.garant.ru/ - справочная правовая система «Гарант»
- http://www.consultant.ru/ - справочная правовая система КонсультантПлюс

Библиотечные ресурсы:

- Стэндфордская философская энциклопедия https://philosophy.ru/
- Научная электронная библиотека. http://elibrary.ru
- Электронно-библиотечная система IPR SMART http://www.iprbookshop.ru
- Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского - http://www.gnpbu.ru/

Современные профессиональные базы данных:

- Медиапортал «Российское образование» - https://ro-edu.ru/
- справочная база энциклопедий и словарей - https://gufo.me/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АНО ВО ИТУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

АНО ВО ИТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся) обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

1. Аудитория для проведения учебных занятий.
2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.
3. Многофункциональная аудитория для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программное обеспечение АНО ВО ИТУ, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

Пакет офисных программ https://ru.libreoffice.org/ (отечественное ПО)

Мой Офис Веб-редакторы https://edit.myoffice.ru (отечественное ПО)
ПО OpenOffice.Org Calc.
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО OpenOffice.Org.Base
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО OpenOffice.org.Impress
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО OpenOffice.Org Writer
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО Open Office.org Draw
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами;