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.О.01 Информационные технологии в 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

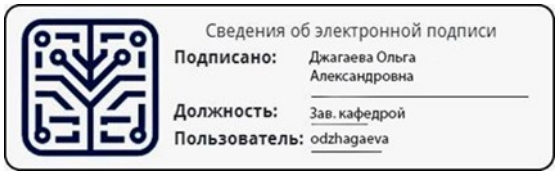
Форма обучения:
очная

г. Элиста, 2026

Разработчик: Горяев Владимир Михайлович, к.пед.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 - изучение основных принципов цифровизации и информатизации в сфере техносферной безопасности; приобретение навыков работы со специализированными программными средствами, применяемыми на практике специалистами по техносферной безопасности.

Задачи дисциплины:

- сформировать системное понимание роли и места информационных технологий в управлении техносферными рисками
- освоить методы сбора, обработки и анализа данных для оценки состояния техносферной безопасности
- научить применять цифровые инструменты для моделирования опасных процессов и прогнозирования аварийных ситуаций
- сформировать навыки проектирования и использования информационных систем поддержки принятия решений в области техносферной безопасности
- развить способность критически оценивать и обоснованно внедрять современные ИТ-тренды в задачах техносферной безопасности с учётом нормативно-правовых и этических аспектов

2 Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Информационные технологии в техносферной безопасности» относится к обязательной части Блока 1.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

*общекультурную компетенцию**:***

ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы

ПК-1.3. Проводит выбор и расчет основных параметров средств защиты человека и окружающей среды применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем

Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций

Наименование компетенции	**Индикаторы достижений компетенции**	**Показатели (планируемые) результаты обучения**
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной	ОПК-1.1. Проводит сбор, систематизацию и анализ научной, патентной и нормативной профессионально й информации в области техносферной безопасности	Знать: - основные принципы организации вычислительных процессов, связанных с поиском, сбором и обработкой информации. Уметь: - применять информационные ресурсы различного типа в поиске информации по тематике экологической и производственной безопасности. Владеть: - навыками применения электронных сетевых ресурсов

Наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
безопасности, решать сложные и проблемные вопросы		при поиске и анализе информации по экологической безопасности и охране труда
	ОПК-1.2. Применяет современные технологии для сбора, систематизации и анализа научной, патентной и нормативной профессионально й информации в области техносферной безопасности	Знать: - методы тематического поиска, сбора и систематизации информации по экологической безопасности и охране труда. Уметь: - применять программные средства различного типа в поиске патентной и нормативной профессиональной информации в области техносферной безопасности. Владеть: - навыками применения программных средств в работе с патентной и нормативной профессиональной информации в области техносферной безопасности
	ОПК-1.3. Разрабатывает и реализует программы решения профессиональны х задач на основе полученной информации в области техносферной безопасности	Знать: - основные алгоритмы и принципы расчетов параметров процессов и явлений в сфере экологической и производственной безопасности. Уметь: - применять программные средства различного типа в решении задач техносферной безопасности. Владеть: - навыками применения программных средств в решении задач по экологической безопасности и охране труда.
ПК-1. Способен разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в организации	ПК-1.3. Проводит выбор и расчет основных параметров средств защиты человека и окружающей среды применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем	Знать: - принципы организации труда и основы экономики безопасности организации; методы решения профессиональных и научно-исследовательских задач. Уметь: - применять знания экономики при осуществлении экспертных и аналитических работ. Владеть: - методами расчета социально-экономической эффективности защитных мероприятий.

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	10
Лабораторные работы	6
Самостоятельная работа	112
в том числе:	
часы на выполнение КР / КП	
Промежуточная аттестация:	
Вид	Зачет с оценкой – 1 сем.
Трудоемкость (час.)	-
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	4			16
Раздел 2	2	2		16
Раздел 3	2	2		24
Раздел 4	2	2		24
Раздел 5	4	2	6	24
Раздел 6	2	2		8
Итого за семестр (часов)	16	10	6	112
Форма контроля	Зачет с оценкой			
Всего по дисциплине	**144 час. / 4 з.е.**			

5.2. Содержание разделов и тем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Общие принципы цифровизации и информатизации процессов управления экологической	Действующие государственные правовые и нормативные документы по цифровизации различных отраслей экономики. Общие принципы и подходы к цифровизации. Информатизация и цифровизация

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	и производственной безопасностью	процессов решения задач в сфере техносферной безопасности.
2	Искусственный интеллект и нейросети	Понятие искусственного интеллекта и нейросетей. Сетевые технологии, применяющие искусственный интеллект. Применение нейросетей в решении задач в сфере техносферной безопасности.
3	Анализ профессиональных рисков программными методами	Нормативно-правовое регулирование управления рисками в экологической и производственной безопасности в РФ. Менеджмент риска. Технологии оценки риска. Алгоритмическая и программная реализация оценки профессиональных рисков с применением программного комплекса
4	Автоматизированная оценка условий труда на предприятии	Автоматизация процесса оценки условий труда в организации. Обработка информации, полученной прямым измерением параметров факторов производственной среды. Обработка информации об условиях труда и формирование документации в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов РФ в сфере охраны труда
5	Автоматизированная оценка статистических показателей загрязнения окружающей среды	Автоматизация обработки статистической информации. Сбор и анализ статистических показателей загрязнения окружающей среды промышленными предприятиями. Обработка статистической информации программным комплексом.
6	Перспективы развития информационных и сетевых технологий и их применения в техносферной безопасности	Новые технологии в применении аппаратных и программных средств вычислительной техники. Направления и тенденции развития информационных и сетевых технологий как в целом, так и в области техносферной безопасности.

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. Роль информационных технологий в управлении рисками в техносфере: современные подходы и инструменты.
2. Цифровые платформы для мониторинга состояния опасных производственных объектов: архитектура и примеры внедрения.
3. Применение ГИС-технологий для оценки и визуализации техногенных рисков на региональном уровне.
4. Использование технологий дистанционного зондирования Земли для контроля экологической обстановки в зонах промышленных предприятий.
5. Системы раннего предупреждения техногенных аварий: ИТ-решения и алгоритмы обработки данных.
6. Большие данные в прогнозировании чрезвычайных ситуаций: возможности и ограничения.
7. Интернет вещей в системах промышленной и экологической безопасности: сценарии применения.
8. Цифровые двойники промышленных объектов для моделирования аварийных ситуаций и отработки мер реагирования.

9. Применение машинного обучения для выявления аномалий в работе оборудования и предупреждения отказов.
10. Облачные технологии в управлении безопасностью на предприятиях: безопасность данных и отказоустойчивость.
11. Интеграция ИТ-систем мониторинга промышленной безопасности с корпоративными ERP-системами.
12. Автоматизированные системы контроля выбросов и сбросов: архитектура, датчики, передача данных.
13. Мобильные приложения и системы оповещения для информирования персонала и населения при ЧС.
14. Технологии компьютерного зрения для контроля соблюдения правил охраны труда на производственных площадках.
15. Применение дронов и робототехники для обследования опасных зон и ликвидации последствий аварий.
16. Блокчейн-технологии в обеспечении прозрачности и неизменности данных о промышленной безопасности.
17. Кибербезопасность АСУ ТП и систем промышленной автоматизации: угрозы и меры защиты.
18. Методы защиты информации в системах экологического мониторинга и управления техносферной безопасностью.
19. Использование VR/AR-технологий для обучения персонала действиям в чрезвычайных ситуациях.
20. Математическое и имитационное моделирование распространения загрязняющих веществ в атмосфере и водоёмах.
21. Программные комплексы для расчёта рассеивания выбросов функционал и практика применения.
22. Системы поддержки принятия решений для органов управления в области техносферной безопасности.
23. Автоматизация учёта и анализа производственного травматизма: цифровые формы, базы данных, аналитика.
24. Цифровая трансформация системы производственного контроля: от бумажных журналов к электронным реестрам.
25. Применение методов анализ данных для выявления скрытых закономерностей в статистике аварий и инцидентов.
26. Разработка и внедрение систем управления инцидентами на промышленных предприятиях.
27. Использование открытых данных и краудсорсинга для оценки экологической ситуации в городах и промышленных районах.
28. Интеграция данных с метеостанций и датчиков качества воздуха в системы прогнозирования рисков.
29. Нормативно-правовая база применения ИТ в сфере техносферной безопасности: актуальные требования и тенденции.
30. Оценка эффективности ИТ-решений в области промышленной безопасности: метрики, методы анализа.
31. Цифровые инструменты для проведения аудитов и инспекций в области охраны труда и промышленной безопасности.
32. Применение технологий искусственного интеллекта для прогнозирования отказов оборудования и планирования ремонтов.
33. Системы видеоаналитики для контроля использования средств индивидуальной защиты на производстве.

34. Организация межведомственного обмена данными о техногенных угрозах: единые информационные пространства и протоколы взаимодействия.
35. Перспективные направления развития ИТ в техносферной безопасности: квантовые вычисления, нейроинтерфейсы, новые сенсоры.

Примеры тестовых заданий

1. Что понимается под термином «цифровая модель производственной среды» в контексте техносферной безопасности?

а) упрощённая схема размещения оборудования на бумаге;

б) трёхмерная информационная модель объекта с атрибутами по безопасности, рискам и эксплуатационным параметрам;

в) текстовый перечень опасных факторов на рабочих местах;

г) график сменности персонала в электронном виде.

2. Какой тип данных наиболее критичен для построения прогнозной модели аварий на опасных производственных объектах?

а) данные о количестве проведённых инструктажей;

б) сведения о кадровом составе предприятия;

в) телеметрические данные с датчиков, статистика отказов и параметры технологических процессов;

г) фотографии территории объекта.

3. Для чего в системах мониторинга техносферной безопасности применяют технологии машинного обучения?

а) для автоматического составления отчётов в Word;

б) для замены всех специалистов по охране труда;

в) для выявления аномалий и прогнозирования рисков на основе исторических и текущих данных;

г) для рассылки уведомлений сотрудникам.

4. Что такое геоинформационная система в задачах обеспечения техносферной безопасности?

а) инструмент для визуализации и анализа пространственных данных: зон риска, маршрутов эвакуации, расположения источников опасности;

б) система электронного документооборота для приказов по охране труда;

в) база данных по средствам индивидуальной защиты;

г) мессенджер для оперативного оповещения персонала.

5. Какой принцип лежит в основе концепции «цифрового двойника» опасного производственного объекта?

а) создание видеоролика с облётом территории дроном;

б) построение виртуальной модели объекта, синхронизированной с реальными данными для моделирования сценариев и управления рисками;

в) сканирование всех документов предприятия и хранение в облаке;

г) публикация фотографий оборудования на корпоративном сайте.

6. Какой стандарт чаще всего используют для структурирования данных об объекте в BIM-моделировании в целях безопасности?

а) ГОСТ Р 7.0.97;

б) IFC
в) PDF;
г) JPEG.

7. Что является ключевым преимуществом использования интернета вещей в мониторинге техносферной безопасности?
а) снижение стоимости средств индивидуальной защиты;
б) непрерывный сбор данных с датчиков и раннее обнаружение отклонений параметров от нормы;
в) автоматизация выдачи пропусков на территорию;
г) ведение журнала инструктажей в электронной форме.

8. Какой метод используют для оценки рисков при интеграции информационных технологий в систему управления безопасностью предприятия?
а) метод случайного подбора сценариев;
б) количественная и качественная оценка рисков с применением матриц риска и методов FMEA/HAZOP;
в) опрос сотрудников без последующей обработки данных;
г) сравнение с нормативами только по освещённости помещений.

9. Что подразумевается под термином «киберфизическая система» применительно к техносферной безопасности?
а) система видеонаблюдения на объекте;
б) отдельный сервер для хранения данных по охране труда;
в) интегрированная система, объединяющая физические процессы и цифровые алгоритмы управления и контроля в реальном времени;
г) электронная почта для обмена информацией между отделами.

10. Какой инструмент целесообразно использовать для визуализации зон распространения опасных веществ при аварии?
а) обычный калькулятор;
б) текстовый редактор;
в) ГИС-платформа с модулями моделирования рассеивания примесей и наложением на карту местности;
г) бумажный план эвакуации без привязки к координатам.

Примеры лабораторных работ

Лабораторная работа №1.

«Визуализация и анализ пространственных данных для оценки техносферных рисков»

Раздел программы: Разделы 3, 5.

Цель: освоить методы работы с геоинформационными системами (ГИС) и научиться анализировать пространственные данные для выявления зон повышенного экологического риска.

Задание: выгрузить открытые данные о состоянии атмосферного воздуха для выбранного региона, наложить их на карту и определить зоны риска вблизи промышленных объектов.

Обоснование: Работа формирует навыки работы с ГИС-технологиями (ОПК-1.2, ОПК-1.3) и учит использовать официальные российские источники данных, что важно для будущей профессиональной деятельности.

Ресурсы и ссылки:

ФГИС «Экомониторинг» (официальные данные) — https://ecoofficer.ru/calculators/dispersion

QGIS (бесплатная ГИС для установки на ПК) — https://ecoofficer.ru/calculators/dispersion

ArcGIS Online (онлайн-ГИС, требуется бесплатный аккаунт) — https://ecoofficer.ru/calculators/dispersion

Лабораторная работа №2.

«Выявление аномалий в данных мониторинга с помощью машинного обучения»

Раздел программы: Раздел 2.

Цель: Получить практические навыки применения алгоритмов машинного обучения для поиска выбросов и аномалий в телеметрических данных оборудования.

Задание: Используя облачную среду, загрузить предоставленный набор данных (показания датчиков), обучить модель (например, Isolation Forest) и найти аномальные значения.

Обоснование: Работа формирует навыки работы с ГИС-технологиями (ОПК-1.2, ОПК-1.3) и учит использовать официальные российские источники данных, что важно для будущей профессиональной деятельности.

Ресурсы и ссылки:

Yandex DataSphere (российская облачная платформа для ML) — https://ecoofficer.ru/calculators/dispersion

Google Colab (альтернативная бесплатная облачная среда) — https://ecoofficer.ru/calculators/dispersion

Лабораторная работа №3.

«Оценка профессионального риска с использованием онлайн-калькуляторов»

Раздел программы: Разделы 3, 4.

Цель: автоматизировать процесс оценки условий труда и определения категории профессионального риска с помощью официальных цифровых сервисов.

Задание: рассчитать категорию риска для условного предприятия на основе введенных данных (вид деятельности, численность, статистика травматизма).

Обоснование: Работа формирует навыки работы с ГИС-технологиями (ОПК-1.2, ОПК-1.3) и учит использовать официальные российские источники данных, что важно для будущей профессиональной деятельности.

Ресурсы и ссылки:

Онлайн-калькулятор категории риска Роструда — https://ecoofficer.ru/calculators/dispersion

Лабораторная работа №4.

«Моделирование рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосфере»

Раздел программы: Раздел 5.

Цель: Изучить принципы работы программных комплексов экологического мониторинга и научиться прогнозировать зоны загрязнения при аварийных выбросах.

Задание: Ввести параметры источника выброса и метеоданные, построить карту рассеивания примесей и оценить превышение ПДК в жилой зоне.

Обоснование: Работа формирует навыки работы с ГИС-технологиями (ОПК-1.2, ОПК-1.3) и учит использовать официальные российские источники данных, что важно для будущей профессиональной деятельности.

Ресурсы и ссылки:

ЭкоОфицер (онлайн-расчет по методике МРР-2017) — https://ecoofficer.ru/calculators/dispersion

GaussianPlume (международный интерактивный симулятор) — https://gaussianplume.github.io/

Лабораторная работа №5.

«Создание цифрового двойника простого технологического процесса»

Раздел программы: Раздел 2, 6.

Цель: Сформировать представление о концепции «цифровых двойников» и освоить базовые навыки их прототипирования.

Задание: Создать виртуальную модель простого оборудования (например, насоса), настроить правила реагирования на отклонения и смоделировать сценарий отказа датчика.

Обоснование: Работа формирует навыки работы с ГИС-технологиями (ОПК-1.2, ОПК-1.3) и учит использовать официальные российские источники данных, что важно для будущей профессиональной деятельности.

Ресурсы и ссылки:

EdgeNode (бесплатный тариф Free SaaS) — https://app.edgenode.org

Лабораторная работа №6.

«Визуализация и анализ статистики производственного травматизма»

Раздел программы: Разделы 1, 4.

Цель: развить навыки анализа больших данных и создания интерактивных систем поддержки принятия решений (дашбордов) в области охраны труда.

Задание: на основе открытого набора данных построить дашборд, выявить скрытые закономерности (зависимость травматизма от стажа, дня недели и т.д.) и подготовить аналитические выводы.

Обоснование: Развивает навыки анализа больших данных и визуализации (ОПК-1.1), а также готовит к использованию систем поддержки принятия решений (Раздел 1).

Ресурсы и ссылки:

Looker Studio (бесплатный инструмент визуализации) — https://lookerstudio.google.com/

RAWGraphs (открытое веб-приложение без регистрации) — https://app.rawgraphs.io/

Примерные вопросы для зачета с оценкой

1. Расскажите о понятии «информационные технологии» применительно к сфере техносферной безопасности. Какие функции ИТ выделяют в профессиональной деятельности специалиста по безопасности?
2. Опишите типовую структуру информационной системы, используемой для мониторинга и управления техносферной безопасностью на промышленном объекте. Укажите назначение каждого из основных компонентов (аппаратное, программное, информационное, организационное обеспечение) и поясните, как их взаимодействие влияет на надёжность системы.
3. Объясните, как принципы системного подхода применяются при проектировании и внедрении ИТ-решений для обеспечения техносферной безопасности. Приведите пример, когда игнорирование системного характера объекта привело к снижению эффективности внедряемых технологий.
4. Проанализируйте роль геоинформационных систем в управлении рисками и реагировании на чрезвычайные ситуации. Перечислите не менее трёх типовых задач в области техносферной безопасности, которые эффективно решаются с помощью ГИС, и кратко опишите, какие данные и инструменты для этого используются.
5. Дайте сравнительную характеристику экспертных систем и систем поддержки принятия решений в контексте задач техносферной безопасности. В каких ситуациях предпочтительнее использовать каждую из этих технологий?

6. Расскажите об основных угрозах информационной безопасности, актуальных для систем мониторинга и управления техносферной безопасностью (например, АСУ ТП, системы экологического контроля). Предложите комплекс мер защиты, учитывающий как технические, так и организационные аспекты.

7. Опишите этапы жизненного цикла автоматизированной системы управления безопасностью на предприятии. На каких этапах наиболее критичны ошибки, способные привести к снижению защищённости объекта, и как их можно предотвратить?

8. Объясните, каким образом технологии сбора и обработки больших данных могут быть использованы для прогнозирования техногенных аварий и оценки долгосрочных рисков. Приведите примеры источников данных и методов анализа, применимых в этой области.

9. Расскажите о возможности применения технологий дистанционного зондирования Земли и беспилотных летательных аппаратов для контроля состояния потенциально опасных объектов и территорий. Перечислите основные типы получаемых данных и задачи, решаемые с их помощью.

10. Проанализируйте преимущества и ограничения использования машинного обучения и искусственного интеллекта для выявления аномалий в работе промышленных объектов и раннего предупреждения аварий.

11. Опишите принципы построения и основные функции структурированной системы мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Как интеграция СМИС с другими информационными системами повышает уровень техносферной безопасности объекта?

12. Какова роль нормативно-правовой базы в обеспечении информационной и техносферной безопасности при внедрении ИТ-систем. Приведите примеры нормативных документов (федеральные законы, ГОСТы, приказы), регулирующих данную сферу, и кратко поясните их значение.

13. Объясните, как технологии виртуализации, контейнеризации и облачных вычислений применяются в системах управления безопасностью. Оцените риски и преимущества использования облачных решений для хранения и обработки критически важных данных о состоянии объектов техносферной безопасности.

14. Опишите основные принципы организации автоматизированного рабочего места специалиста по техносферной безопасности. Перечислите типовой набор программных и аппаратных средств, необходимых для эффективного выполнения задач мониторинга, анализа рисков и реагирования на инциденты, и обоснуйте их выбор.

15. Проанализируйте перспективы внедрения цифровых двойников для моделирования и управления безопасностью промышленных объектов. Приведите пример сценария использования цифрового двойника для отработки действий при аварии и оценки эффективности мер защиты.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

1. Батуро, А. Н. Прикладное программное обеспечение под ОС Astra Linux Special Edition : учебное пособие / А. Н. Батуро, Г. М. Бойко. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. — 346 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/149782/details

2. Имитационное моделирование пожарных ситуаций в зданиях: учебно-методическое пособие / М. О. Авдеева, В. А. Лушкина, Ю. Д. Кузнецов, К. И. Заглядимов. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2022. — 71 с. — ISBN 978-5-7422-7907-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/142987/details

3. Бойко, Г. М. Информационные технологии. Практикум для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность: практикум / Г. М. Бойко. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2026. — 109 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/161001/details

4. Тюленева, Т. А. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие / Т. А. Тюленева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 275 с. — ISBN 978-5-4497-5459-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/160533/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. Лаборатория информационных технологий.
4. 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;