



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Цифровые технологии в сфере безопасности

направление подготовки/специальность 20.04.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Управление безопасностью на предприятии

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

подготовка магистров направления техносферной безопасности и выработка у них знаний о системах специальной сигнализации, коммуникации и средств отображения информации, а также существующих систем обучения и информирования персонала, при решении вопросов обеспечения безопасности деятельности человека в техносфере.

- Исследование техногенных аспектов с применением цифровых технологий и средств отображения и передачи информации для обеспечения мониторинга характеристик вредных и опасных факторов техносферы;

- Изучение систем, применяемых в целях предупреждения производственного травматизма и профзаболеваний;

- Рассмотрение методов мониторинга техносферы применяемых в целях предупреждения ЧС различного происхождения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта	ПК(Ц)-1.1 Осуществляет выбор программного обеспечения, контроль и обобщение исходных данных для работы с информационной моделью	<b>знает</b> Нормативно-правовые требования законодательства РФ в области обеспечения безопасности <b>умеет</b> Осуществлять поиск законодательных требований РФ и международных правовых актов регламентирующих безопасность проектируемого объекта <b>владеет навыками</b> Обобщения и систематизации информации
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта	ПК(Ц)-1.2 Организует процесс разработки информационной модели в соответствии с техническим заданием	<b>знает</b> Требования, предъявляемые к объекту проектирования в соответствии с законодательством РФ <b>умеет</b> Формировать перечень требований к объекту проектирования <b>владеет навыками</b> Подбора необходимых параметров и характеристик для объекта проектирования

<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта</p>	<p>ПК(Ц)-1.3 Проводит оценку разработанной информационной модели на соответствие требованиям законодательства и технического задания</p>	<p><b>знает</b> Методики расчета и оценки уровня обеспечения безопасности проектируемого объекта; программные продукты для создания моделей проектируемого объекта</p> <p><b>умеет</b> Использовать доступные информационные ресурсы и специализированное программное обеспечение, методы расчета для оценки уровня безопасности проектируемого объекта</p> <p><b>владеет навыками</b> Применения СПО для конкретных целей обеспечения безопасности проектируемого объекта</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта</p>	<p>ПК(Ц)-1.4 Согласовывает разработанную информационную модель и проводит проверку на коллизии, в том числе с информационными моделями ОКС</p>	<p><b>знает</b> Нормативные требования, предъявляемые к проектной документации моделируемого объекта; специализированное программное обеспечение и его возможности по исправлению коллизий в информационной модели</p> <p><b>умеет</b> Сопоставлять информацию и выделять характерные данные несоответствующие нормативным требованиям; устранять обнаруженные коллизии в информационной модели</p> <p><b>владеет навыками</b> Выявления коллизий и несоответствий нормативным требованиям</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта</p>	<p>ПК(Ц)-1.5 Осуществляет контроль за формированием проектной документации разработанной информационной модели</p>	<p><b>знает</b> Требования к структуре и форме представления проектной документации</p> <p><b>умеет</b> Пользоваться СПО для представления результатов проектирования</p> <p><b>владеет навыками</b> Составления и согласования отчетной документации по проектируемому объекту</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта</p>	<p>ПК(Ц)-1.6 Подготавливает и передает разработанную информационную модель в формате, указанном в техническом задании</p>	<p><b>знает</b> Требования к оформлению, конвертации и презентации проектной документации</p> <p><b>умеет</b> Пользоваться СПО для оформления проектной документации</p> <p><b>владеет навыками</b> Применения необходимого СПО для оформления и представления проектной документации в необходимом формате</p>

ПК-2 устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий	Способен	ПК-2.4 использование системы управления базами данных для хранения, систематизации и обработки документации в отношении идентифицированных экологических аспектов и связанных с ними экологических воздействий	Осуществляет	<b>знает</b> Порядок работы с базами данных, с электронными архивами; Правила функционирования единой общероссийской справочно-информационной системы по охране труда. <b>умеет</b> Использовать в работе данные мониторинга условий и охраны труда на рабочих местах, риска повреждения здоровья; экологических рисков и воздействий. <b>владеет навыками</b> Организация сбора и обработки информации, характеризующей состояние условий и охраны труда у работодателя, с последующей интеграцией в соответствующие цифровые платформы.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.02.02 основной профессиональной образовательной программы 20.04.01 Техносферная безопасность и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы системного анализа и теории принятия решений	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6
2	Управление промышленной безопасностью опасных производственных объектов, работающих под избыточным давлением	ПК-3.7
3	Управление промышленной безопасностью подъемных сооружений	ПК-3.4
4	Технологическая ( проектно-технологическая) практика	ОПК-3.2, ОПК-4.2, ПК-2.9

Основы системного анализа и теории принятия решений

Управление промышленной безопасностью опасных производственных объектов, работающих под избыточным давлением

Управление промышленной безопасностью подъемных сооружений

Технологическая ( проектно-технологическая) практика

Проектно-конструкторская практика

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------------	------------------------------------------------------

1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.9, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-2.8, ПК-2.9, ПК-2.10, ПК-2.11, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
---	--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			3
<b>Контактная работа</b>	16		16
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)			
<b>Часы на контроль</b>	4		4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	52		52
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	72		72
<b>зачетные единицы:</b>	2		2

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Раздел 1. Введение в дисциплину										
1.1.	Введение в дисциплину	3	2					4	6	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1	
2.	2 раздел. Раздел 2 . Системы мониторинга опасных и вредных производственных факторов на основе применения цифровых технологий										
2.1.	Системы мониторинга ОВПФ на основе применения цифровых технологий	3	8					12	20	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	
3.	3 раздел. Раздел 3. Применение Цифровых технологий в оценке последствий ЧС на промышленных объектах										
3.1.	Методики оценки последствий пожара на промышленном объекте	3	2					4	6	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	
3.2.	Методика оценки последствий утечки АХОВ	3	2					4	6	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	

3.3.	Методики оценки последствий взрывов при разгерметизации оборудования на промышленном объекте	3	2					6	8	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
4.	4 раздел. Практические задания по теме дисциплины, по вариантам									
4.1.	Практические задания по теме дисциплины (по вариантам)	3						22	22	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
5.	5 раздел. Контроль									
5.1.	Зачёт	3							4	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Введение в дисциплину	Цифровые технологии, развитие, область применения в техносфере Применение цифровых технологий в обеспечении промышленной безопасности - контроль за процессами, системы АСУТП, системы контроля и видео-наблюдения, блокировки, защитные запорно-регулирующие автоматические механизмы, датчики, и т.п.
2	Системы мониторинга ОВПФ на основе применения цифровых технологий	Системы автоматического мониторинга выделения вредных веществ в воздух рабочей зоны помещений / объекта. Оценка профессиональных рисков при выделении вредных веществ в воздух рабочей зоны с применением ПО «Система управления профессиональными рисками» .
2	Системы мониторинга ОВПФ на основе применения цифровых технологий	Автоматические системы контроля предельных нагрузок работы технологического оборудования, на примере ГПС Оценка показателей надежности технической системы с применением ПО Арбитр.
2	Системы мониторинга ОВПФ на основе применения цифровых технологий	Применением расчетного комплекса УПРЗА "Эколог" для оценки рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе.

3	Методики оценки последствий пожара на промышленном объекте	Методики оценки последствий пожара на промышленном объекте Методики расчета пожаров на промышленных объектах применяемые для оценки последствий распространения пожара, в зависимости от типа горючего вещества, вида пространства, с применением СПО PromRisk.
4	Методика оценки последствий утечки АХОВ	Методика оценки последствий утечки аварийных химически опасных веществ (АХОВ) на промышленном предприятии Методика оценки последствий утечки аварийных химически опасных веществ (АХОВ) на промышленном предприятии с применением СПО PromRisk.
5	Методики оценки последствий взрывов при разгерметизации оборудования на промышленном объекте	Методика оценки последствий взрыва, при разгерметизации оборудования, на промышленном объекте. Методика оценки последствий взрыва, при разгерметизации оборудования, на промышленном объекте с применением СПО Арбитр.

## 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Введение в дисциплину	Применение цифровых технологий в области техносферной безопасности Пример применения систем АСУТП для контроля техногенной среды на промышленных объектах. Применение датчиков контроля воздушной среды и т.п.
2	Системы мониторинга ОВПФ на основе применения цифровых технологий	Автоматические системы мониторинга воздушной среды в производственных помещениях предприятий, шахтах, колодцах и др. объектах. Оценка профессиональных рисков при выделении вредных веществ в воздух рабочей зоны с применением ПО «Система управления профессиональными рисками» .
2	Системы мониторинга ОВПФ на основе применения цифровых технологий	Системы и датчики автоматического контроля предельных нагрузок грузоподъемных сооружений Оценка показателей надежности технической системы с применением ПО Арбитр.
2	Системы мониторинга ОВПФ на основе применения цифровых технологий	Применением расчетного комплекса УПРЗА "Эколог" для оценки рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе.
3	Методики оценки последствий пожара на промышленном объекте	Оценка последствий пожара пролития/ разлития, в открытом пространстве на промышленном объекте; Оценка последствий пожара пролития/разлития, в закрытом пространстве на промышленном объекте. Методики основываются на физико-химических характеристиках горючего вещества, условиях горения, и других характерных показателях процесса горения, с применением СПО PromRisk.
4	Методика оценки последствий утечки АХОВ	Оценка последствий утечки АХОВ, в открытом и закрытом пространствах, на промышленном объекте. Оценка последствий утечки АХОВ, в открытом и закрытом пространствах, на промышленном объекте, с применением СПО PromRisk.
5	Методики оценки последствий взрывов	Оценка последствий взрывов на промышленных объектах. Различие методик оценки последствий взрывов.

	при разгерметизации оборудования на промышленном объекте	Доклад
6	Практические задания по теме дисциплины (по вариантам)	Практические задания по теме дисциплины (по вариантам) Практические задания (по вариантам) по пройденным темам курса дисциплины, предназначены для закрепления навыков применения СПО Арбитр, Promrisk, с освоением алгоритмов проведения оценки негативного воздействия на объекты исследования.

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка докладов и сообщений;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при подготовке докладов и сообщений, презентаций, а также в рамках выполнения практических заданий, решения кейсов и тестов, реализации групповых тренингов, проблемных дискуссий и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной и заочной форм обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовить доклад или сообщение, предусмотренные РПД;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения зачета – письменная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Требования к реферату (докладу)

Реферат должен быть изложен в письменном виде. Доклад по реферату должен быть сделан в группе на практических занятиях. К докладу рекомендуется подготовить презентацию в формате Power Point и одну-две страницы раздаточного материала. Библиографический список должен включать действующие нормативные правовые акты и литературные источники, необходимые для раскрытия темы доклада.

Структурные элементы реферата (доклада) и требования к оформлению:

- титальный лист;
- оглавление (с указанием страниц разделов и подразделов)
- введение (где приводится цель и задачи работы, обосновывается актуальность темы);
- основная часть;
- заключение (или вывод);
- библиографический список;
- приложения.

Основную часть следует делить на разделы, подразделы и пункты, которые нумеруются арабскими цифрами и имеют заголовки, при этом слова «Основная часть» исключаются.

Обязательными разделами основной части являются:

анализ исследуемой тематики;

нормативные правовые акты, регламентирующие тематику;

определения основных терминов и понятий.

План основной части реферата предварительно должен быть согласован с преподавателем.

Реферат должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 СИБИД «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Критерии оценки

1. Полнота исследования.

2. Умение выделить проблемные вопросы.

3. Логика и грамотность изложения письменного материала и устного выступления.

4. Степень самостоятельности при выполнении работы.

5. Полнота представленных источн

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Введение в дисциплину	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1	Устный опрос; тест; письменный опрос; доклад; эссе.
2	Системы мониторинга ОВПФ на основе применения цифровых технологий	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Устный опрос; тест; письменный опрос; доклад; эссе.
3	Методики оценки последствий пожара на промышленном объекте	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Практическое задание; доклад.
4	Методика оценки последствий утечки АХОВ	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Практическое задание; доклад.
5	Методики оценки последствий взрывов при разгерметизации оборудования на промышленном объекте	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Практическое задание; доклад.
6	Практические задания по теме дисциплины (по вариантам)	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Практическое задание; доклад.
7	Зачёт	ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК-2.4; ПК(Ц)-1.1; ПК(Ц)-1.2; ПК(Ц)-1.3; ПК(Ц)-1.4; ПК(Ц)-1.5; ПК(Ц)-1.6.

Рефераты, доклады, практические задания (письменно и устно)  
(темы):

1. Применение цифровых технологий в области техносферной безопасности.
2. Автоматические системы мониторинга воздушной среды в производственных помещениях предприятий, шахтах, колодцах и др. объектах.
3. Системы и датчики автоматического контроля предельных нагрузок грузоподъемных сооружений.
4. Применением расчетного комплекса УПРЗА "Эколог" для оценки рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе.
5. Оценка последствий пожара пролития/ разлития, в открытом и закрытом пространствах на промышленном объекте.
6. Оценка последствий утечки АХОВ, в открытом и закрытом пространствах, на промышленном объекте.
7. Оценка последствий взрывов на промышленных объектах. Различие методик оценки последствий взрывов.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточный контроль проводится по окончании изучения дисциплины в виде зачета .

Промежуточный контроль по дисциплине проводится письменно, в форме индивидуального выполнения практического типового контрольного задания.

Темы заданий:

1. Применение цифровых технологий в области техносферной безопасности.
2. Автоматические системы мониторинга воздушной среды в производственных помещениях предприятий, шахтах, колодцах и др. объектах.
3. Системы и датчики автоматического контроля предельных нагрузок грузоподъемных сооружений.
4. Применением расчетного комплекса УПРЗА "Эколог" для оценки рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе.
5. Оценка последствий пожара пролития/ разлития, в открытом и закрытом пространствах на промышленном объекте.
6. Оценка последствий утечки АХОВ, в открытом и закрытом пространствах, на промышленном объекте.
7. Оценка последствий взрывов на промышленных объектах. Различие методик оценки последствий взрывов

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Применение цифровых технологий в области техносферной безопасности.
2. Автоматические системы мониторинга воздушной среды в производственных помещениях предприятий, шахтах, колодцах и др. объектах.
3. Системы и датчики автоматического контроля предельных нагрузок грузоподъемных сооружений.
4. Применением расчетного комплекса УПРЗА "Эколог" для оценки рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе.
5. Оценка последствий пожара пролития/ разлития, в открытом и закрытом пространствах на промышленном объекте.
6. Оценка последствий утечки АХОВ, в открытом и закрытом пространствах, на промышленном объекте.
7. Оценка последствий взрывов на промышленных объектах. Различие методик оценки последствий взрывов.

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

"Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены"

#### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведены в п.7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета.

Зачет проводится в форме письменного ответа обучающимися на вопросы к зачету /практические задания.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»

	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
знания	Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.	Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Бетенеков Н. Д., Егоров Ю. В., Радиоэкологический мониторинг, Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65979.html">http://www.iprbookshop.ru/65979.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Шамраев А. В., Экологический мониторинг и экспертиза, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/24348.html">http://www.iprbookshop.ru/24348.html</a>
2	Яблоков В. А., Митрофанова С. В., Теория горения и взрыва, Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16067.html">http://www.iprbookshop.ru/16067.html</a>
1	Горев В. А., Методические указания к выполнению самостоятельных, контрольных работ и домашних заданий по дисциплине «Теория горения и взрыва», Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/23731.html">http://www.iprbookshop.ru/23731.html</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	<a href="https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf">https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Периодические издания СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/</a>
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	<a href="https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf">https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Иrbис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Эколог	Договор № Ф-31/2020 от 17.03.2020г ООО "Фирма Интеграл" бессрочный

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
-----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

13. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
13. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 № 678).

Программу составил:  
доцент, к.т.н. Горбунова О.В.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Техносферной безопасности  
27.05.2021, протокол № 9  
Заведующий кафедрой к.в.н., доцент В.В. Цаплин

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
15.06.2021, протокол № 4.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.В. Зазыкин