



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Технологии управления рисками

направление подготовки/специальность 20.03.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Техносферная безопасность

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

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

Овладение студентами методами выявления, оценки, снижения, выбора целесообразных технологий и оптимального управления рисками в области техносферной безопасности.

Задачами освоения дисциплины являются подготовка бакалавра, обладающего:

- методами выявления и оценки рисков;
- методами выработки мероприятий исключения рисков ситуаций на объектах техносферы;
- способностями принятия решений в условиях неопределенности и риска.

## 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-2 Способен обеспечивать снижение уровней профессиональных рисков и профессиональных заболеваний с учетом условий труда	ПК-2.2 Проводит оценку профессионального риска	<b>знает</b> Основы методологии анализа и управления риском <b>умеет</b> Производить оценку и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих опасные вещества <b>владеет</b> Методами вероятностной оценки основных факторов техногенных рисков
ПК-2 Способен обеспечивать снижение уровней профессиональных рисков и профессиональных заболеваний с учетом условий труда	ПК-2.3 Осуществляет разработку проекта плана (программы) мероприятий по управлению профессиональными рисками	<b>знает</b> Методы и критерии оценки объектов и систем объектов и систем с точки зрения их безопасности, обеспечения устойчивости их функционирования в штатных и чрезвычайных ситуациях по результатам анализа и оценки рисков развития опасных ситуаций. <b>умеет</b> Использовать современные программные продукты в области моделирования, оценки и предупреждения риска для принятия решений по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. <b>владеет</b> Навыками получения и обработки информации, необходимой для математико-статистического моделирования исследуемой системы и использовании моделей для подготовки и принятия соответствующих управленческих решений при обеспечении безопасности в условиях техносферы.

ПК-2 Способен обеспечивать снижение уровней профессиональных рисков и профессиональных заболеваний с учетом условий труда	ПК-2.5 Разрабатывает способ снижения профессионального риска до требуемого уровня	<p><b>знает</b> Планировать действия производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на соответствующих стадиях их развития.</p> <p><b>умеет</b> Разрабатывать мероприятия, направленные на повышение противоаварийной защиты и снижения масштабов последствий аварий.</p> <p><b>владеет</b> Методами разработки ПЛАС, требования к его составу, содержанию, форме и процедуре утверждения</p>
---	---	--

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.15 основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Экология	УК-8.1, ОПК-2.2, ПК-6.2, ПК-6.7
3	Высшая математика	УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4
4	Экологическая практика	ПК-6.1, ПК-6.4, ПК-6.5
5	Управление техносферной безопасностью	ПК-2.8
6	Технологии защиты природы в чрезвычайных ситуациях	ОПК-2.2, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.6
7	Безопасность объектов в чрезвычайных ситуациях	ПК-5.2, ПК-5.3
8	Моделирование процессов и объектов для решения специальных задач	ПК-2.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
9	Безопасность жизнедеятельности	ОПК-1.1, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь знания, умения и навыки, полученные на предыдущих курсах в области математики, информатики, безопасности жизнедеятельности, экологии, и других дисциплин, включающих в себя рассмотрение различных аспектов безопасности.

### 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	
			7	8
<b>Контактная работа</b>	78		48	30
Лекционные занятия (Лек)	26	0	16	10
Практические занятия (Пр)	52	0	32	20
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	0,25			0,25
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	0,25			0,25
<b>Часы на контроль</b>	12,75		4	8,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	125		56	69
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>				
<b>часы:</b>	216		108	108
<b>зачетные единицы:</b>	6		3	3

**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. Методический аппарат анализа техногенных рисков										
1.1.	Источники техногенных рисков, их краткая характеристика	7	2					2	4	ПК-2.2	
1.2.	Основные параметры техногенного риска.	7	2					2	4	ПК-2.2	
1.3.	Вероятностная оценка основных факторов техногенных рисков	7	2		2			6	10	ПК-2.2	
2.	2 раздел. Процедуры оценки и управления техногенными рисками										
2.1.	Общие подходы к анализу риска	7	2					2	4	ПК-2.2	
2.2.	Основы методологии анализа и управления риском	7	2					2	4	ПК-2.2	
2.3.	Моделирование риска	7	2		4			7	13	ПК-2.2	
2.4.	Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем	7	2		6			9	17	ПК-2.2, ПК-2.5	
3.	3 раздел. Технологии оценки и управления рисками взрывных факторов										
3.1.	Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества	7	2		4			7	13	ПК-2.2, ПК-2.5	
3.2.	Оценка последствий воздействия взрывных факторов	7			6			7	13	ПК-2.3, ПК-2.5	
4.	4 раздел. Технологии оценки и управления рисками факторов пожара										
4.1.	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов пожара	7			4			5	9	ПК-2.2, ПК-2.5	
4.2.	Оценка последствий воздействия факторов пожара	7			6			7	13	ПК-2.3, ПК-2.5	

5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Зачёт	7							4	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5	
6.	6 раздел. Технологии оценки и управления рисками факторов токсического заражения										
6.1.	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества	8	2		6				18	26	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5
6.2.	Оценка последствий воздействия факторов токсического заражения	8	2		4				14	20	ПК-2.3, ПК-2.5
7.	7 раздел. Технологии оценки и управления рисками объектов содержащих источники ионизирующих излучений										
7.1.	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	8	2		6				17	25	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5
7.2.	Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	8	4		4				20	28	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5
8.	8 раздел. Контроль										
8.1.	Зачёт с оценкой	8								9	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Источники техногенных рисков, их краткая характеристика	Источники техногенных рисков, их краткая характеристика  Изучение основных источников техногенных рисков, их краткая характеристика
2	Основные параметры техногенного риска.	Основные параметры техногенного риска Оценка опасности объекта. Краткая характеристика поражающих факторов и поражающих параметров. Методология системного анализа. Структура системности и составляющие её функции. Системный подход как универсальный при анализе, исследовании, проектировании и управлении любых сложных технических, экологических, биологических и других систем. Методики системного анализа.
3	Вероятностная оценка основных факторов	Вероятностная оценка основных факторов техногенных рисков

	техногенных рисков	Общий подход к вероятности поражения. Термические воздействия. Барические воздействия. Токсические воздействия. Радиационные воздействия
4	Общие подходы к анализу риска	Общие подходы к анализу риска Блок схема анализа риска. Этапы анализа риска. Обоснование целей и задач анализа риска. Идентификация потенциальных опасностей и разработка сценариев возможных аварий. Определение частоты возникновения отказов. Определение интенсивностей, общих количеств и продолжительности выбросов опасных веществ или выделений энергии в окружающее пространство. Расчет пространственно-временного переноса исходных факторов опасности в окружающей среде. Определение критериев поражения, а также допустимых уровней негативного воздействия на окружающую среду. Расчет последствий воздействия поражающих факторов на различные объекты
5	Основы методологии анализа и управления риском	Основы методологии анализа и управления риском Методология оценки опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества. Методология прогнозирования масштабов заражения при авариях и разрушениях химически опасных объектов. Методология прогнозирования радиационной обстановки при авариях на АЭС. Методология прогнозирования аварий гидротехнических сооружений. Методология прогнозирования рисков возникновения пожаров
6	Моделирование риска	Моделирование риска Моделирование угроз и оценки риска.
7	Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем	Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем Общность и различие процедур оценки и управления риском. Количественные показатели риска. Приемлемый риск. Сравнение рисков. Системно-динамический подход к оценке техногенного риска.
8	Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества	Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества Номенклатура основных источников аварий и катастроф. Классификация аварий. Поражающие факторы при авариях.
13	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества Классификация опасных химических веществ. Характеристика физико-химических свойств. Токсические свойства аварийно химически опасных веществ.
14	Оценка последствий воздействия факторов токсического заражения	Оценка последствий воздействия факторов токсического заражения Моделирование химической обстановки. Методика прогнозирования масштабов заражения при авариях и разрушениях химически опасных объектов
15	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений Ионизирующие излучения и их характеристика Радиационная опасность Радиационно опасные объекты.
16	Оценка последствий	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности

	воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	объектов, содержащих источники ионизирующих излучений Прогнозирование радиационной обстановки при авариях на АЭС. Методика прогнозирования масштабов заражения при авариях и разрушениях на АЭС.
--	--	--

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
3	Вероятностная оценка основных факторов техногенных рисков	Коллоквиум, собеседование: Вероятностная оценка основных факторов техногенных рисков Подготовка материала к коллоквиуму.
6	Моделирование риска	Деловая (ролевая) игра: "Моделирование риска" Подготовка материалов для деловой (ролевой) игры: «Моделирование риска»
7	Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем	Деловая (ролевая) игра: "Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем" Подготовка материалов для деловой (ролевой) игры: «Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем»
8	Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества	Оценка опасностей объектов, содержащих сжатые газы, сжиженные жидкости, взрывчатые вещества. Подготовка материалов к практическому заданию: Трубопроводы и емкости. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Выбор технологии хранения и перемещения вещества в зависимости от диаграммы его состояния. Аварийные выбросы на объектах сжиженного газа.
8	Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества	Контрольная работа: Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества Изучение материала. Подготовка к контрольной работе.
9	Оценка последствий воздействия взрывных факторов	Оценка последствий воздействия взрывных факторов Подготовка материалов к практическому заданию: Оценка последствий взрывов. Расчет людских потерь. Списки особо важных объектов воздействия Определение априорных частот аварий.
9	Оценка последствий воздействия взрывных факторов	Контрольная работа: Оценка последствий воздействия взрывных факторов Изучение материала. Подготовка к контрольной работе.
10	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов пожара	Индивидуальное творческое задание: "Оценка и расчёт параметров воздействия факторов пожара". Подготовка материала к индивидуальному творческому заданию: Пожары и причины их возникновения. Факторы, характеризующие возможное развитие процесса горения на пожаре.
11	Оценка последствий воздействия факторов пожара	Индивидуальное творческое задание: Оценка последствий воздействия факторов пожара Методика прогнозирования и оценки воздействия опасных факторов пожара на объекты и персонал. Пожарная безопасность в строительстве, степени огнестойкости зданий
13	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов,	Индивидуальное творческое задание: "Оценка и расчёт параметров факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества". Подготовка материала к индивидуальному творческому заданию: "Оценка и расчёт параметров факторов опасности объектов,

	содержащих токсичные вещества	содержащих токсичные вещества"
14	Оценка последствий воздействия факторов токсического заражения	Индивидуальное творческое задание: "Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники токсичных веществ". Подготовка материала к индивидуальному творческому заданию: "Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники токсичных веществ".
15	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	Круглый стол: "Отличия и совпадения в нормативных документах, определяющих разработку ПЛАС в различных отраслях промышленности и ведомствах". Подготовка материала для проведения круглого стола: "Отличия и совпадения в нормативных документах, определяющих разработку ПЛАС в различных отраслях промышленности и ведомствах".
15	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	Контрольная работа: "Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений". Подготовка к контрольной работе
16	Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	Кейс "Определение состава, последовательности и сроков выполнения административных процедур (действий) и требований по предоставлению и порядку выполнения государственных услуг по ведению реестра деклараций промышленной безопасности"  Подготовка материалов к участию в Кейсе: "Определение состава, последовательности и сроков выполнения административных процедур (действий) и требований по предоставлению и порядку выполнения государственных услуг по ведению реестра деклараций промышленной безопасности".
16	Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	Контрольная работа: Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений. Изучение материала подготовка к контрольной работе.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Источники техногенных рисков, их краткая характеристика	Доклад: «Литература, определяющая содержание темы определения вероятностной оценки основных факторов техногенных рисков» Изучение материала.
2	Основные параметры техногенного риска.	Доклад: «Литература, определяющая содержание тем по методологии системного анализа». Изучение материала.
3	Вероятностная оценка	Подготовка к коллоквиуму, собеседованию: Вероятностная оценка

	основных факторов техногенных рисков	основных факторов техногенных рисков. Изучение материала. Оформление отчёта по коллоквиуму.
4	Общие подходы к анализу риска	Доклад: «Литература, определяющая содержание тем по анализу риска». Изучение материала.
5	Основы методологии анализа и управления риском	Доклад: «Литература, определяющая содержание тем по методологии анализа и управления риском». Изучение материала.
6	Моделирование риска	Моделирование угроз как первый шаг в решении проблемы безопасности. Изучение материала. Оформление отчёта о проведенной деловой (ролевой) игре "Моделирование риска".
7	Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем	Системно-динамический подход к оценке техногенного риска. Изучение материала. Оформление отчёта о проведенной деловой (ролевой) игре "Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем".
8	Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества	Опасности, связанные с взрывами конденсированных взрывчатых веществ и пылевых облаков Изучение материала. Оформление отчета по практическому занятию "Оценка опасностей объектов, содержащих сжатые газы, сжиженные жидкости, взрывчатые вещества".
9	Оценка последствий воздействия взрывных факторов	Методика оценки опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества Изучение материала. Оформление отчета по практическому занятию "Оценка последствий воздействия взрывных факторов".
10	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов пожара	Основные причины возникновения пожаров на производственных объектах. Изучение материала. Подготовка отчета по индивидуальному творческому заданию: "Оценка и расчёт параметров воздействия факторов пожара".
11	Оценка последствий воздействия факторов пожара	Меры пожарной безопасности при строительстве зданий и застройке городов Изучение материала. Подготовка отчета по индивидуальному творческому заданию: Оценка последствий воздействия факторов пожара.
13	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества	Анализ промышленных аварий с выбросами токсичных веществ, содержащих токсичные вещества. Изучение материала. Оформление отчета по индивидуальному творческому заданию: "Оценка и расчёт параметров факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества".
13	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества	Работа над КП Подготовка этапа КП "Оценка источников техногенных рисков".
14	Оценка последствий воздействия факторов токсического заражения	Методика прогнозирования масштабов заражения при авариях и разрушениях химически опасных объектов Изучение материала. Оформление отчета по индивидуальному творческому заданию: "Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники токсичных веществ".

14	Оценка последствий воздействия факторов токсического заражения	Работа над КП Подготовка этапа КП "Планирование действий производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на соответствующих стадиях их развития".
15	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	Работа над КП Подготовка этапа КП "Разработка мероприятий, направленных на повышение противоаварийной защиты и снижения масштабов последствий аварий".
15	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	Радиационные аварии. Изучение материала. Оформление отчета по индивидуальному творческому заданию: "Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники токсичных веществ".
16	Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	Работа над КП Подготовка этапа КП "Выявление достаточности принятых мер по предупреждению аварийных ситуаций на объекте". Оформление и защита КП
16	Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений  Изучения материала. Подготовка материала для участия в Кейсе: "Определение состава, последовательности и сроков выполнения административных процедур (действий) и требований по предоставлению и порядку выполнения государственных услуг по ведению реестра деклараций промышленной безопасности".

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых даётся основной систематизированный материал, 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 объём самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к выполнению контрольных работ и тестов;
- подготовка к зачёту;
- подготовка к зачёту с оценкой.

Залогом обязательного посещения 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 выполнением контрольных работ согласно РПД.

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

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

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учётом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- подготовить отчёты по выполненным практическим занятиям;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачёт с оценкой. Зачёт с оценкой проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – письменная. Студенты, не прошедшие аттестации по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 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	Источники техногенных рисков, их краткая характеристика	ПК-2.2	Устный опрос, тесты, решение задач.
2	Основные параметры техногенного риска.	ПК-2.2	Устный опрос, тесты, решение задач.
3	Вероятностная оценка основных факторов техногенных рисков	ПК-2.2	Устный опрос, тесты, решение задач.
4	Общие подходы к анализу риска	ПК-2.2	Устный опрос, тесты, решение задач.
5	Основы методологии анализа и управления риском	ПК-2.2	Устный опрос, тесты, решение задач.
6	Моделирование риска	ПК-2.2	Устный опрос, тесты, решение задач.
7	Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем	ПК-2.2, ПК-2.5	Устный опрос, тесты, решение задач.

8	Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества	ПК-2.2, ПК-2.5	Устный опрос, тесты, решение задач.
9	Оценка последствий воздействия взрывных факторов	ПК-2.3, ПК-2.5	Устный опрос, тесты, решение задач.
10	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов пожара	ПК-2.2, ПК-2.5	Устный опрос, тесты, решение задач.
11	Оценка последствий воздействия факторов пожара	ПК-2.3, ПК-2.5	Устный опрос, тесты, решение задач.
12	Зачёт	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5	
13	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5	Устный опрос, тесты, решение задач.
14	Оценка последствий воздействия факторов токсического заражения	ПК-2.3, ПК-2.5	Устный опрос, тесты, решение задач.
15	Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5	Устный опрос, тесты, решение задач.
16	Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5	Устный опрос, тесты, решение задач.
17	Зачёт с оценкой	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5	

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

Деловая (ролевая) игра №1 (для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5)

Тема 2.3 Моделирование риска

Цель (проблема): Определение возможных сценариев возникновения и развития аварий, определение возможных стадий аварий, оценка последствий аварий и показателей риска аварий, анализ состояния системы предупреждения и ликвидации аварий, оценка количества веществ, участвующих в авариях

Роли: Все обучающиеся в роли лица ответственного за разработку ПЛАС планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах

Ход игры: Обучающиеся выполняют анализ опасности технологических блоков, включающий определение возможных сценариев возникновения и развития аварий, определение возможных стадий аварий, оценку последствий аварий и показателей риска аварий, анализ состояния системы предупреждения и ликвидации аварий, оценку количества веществ, участвующих в авариях - оперативная часть аварий уровня А и уровня Б, где прописаны действия персонала установки при возникновении выявленных аварий. Разрабатывают планы расположения основного оборудования каждого блока.

Ожидаемый (е) результат (ы):

- выводы и предложения, по реализации мер, направленных на уменьшение риска аварий.

Деловая (ролевая) игра №2

Тема 2.4 Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем

Цель (проблема): Выявление и анализ имеющихся и потенциальных опасностей для производства и персонала для разработки планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах

Роли: Все обучающиеся в роли лица ответственного за разработку ПЛАС планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах

Ход игры: Обучающиеся по согласованию с преподавателем осуществляют выбор предприятия в составе которого имеются опасные производственные объекты, затем выполняют анализ имеющихся и потенциальных опасностей для производства и персонала предприятия детализируя и предъявляя данные по ОПО подкрепляемые расчётами такие как:

- краткая характеристика объекта (цеха, установки);
- технология и аппаратурное оформление объекта;
- краткая характеристика опасности блоков;
- степень опасности и характер воздействия веществ на организм человека, индивидуальные средства защиты;
- количество опасных веществ в блоке, и участвующих в создании поражающих факторов аварии;

Ожидаемый (е) результат (ы):

- выводы и предложения, для разработки возможных сценариев развития процессов на ОПО.

Кейс

(название)

Тема 6.2. Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений

Проблемная задача: «Определение состава, последовательности и сроков выполнения административных процедур (действий) и требований по предоставлению и порядку выполнения государственных услуг по ведению реестра деклараций промышленной безопасности».

Коллоквиум, собеседование

Тема 1.3 Вероятностная оценка основных факторов техногенных рисков

Вопросы для коллоквиума

1. Что понимается под математической моделью?
2. Что входит в понятие – математическое моделирование?
3. В чем отличие математического моделирования от предметного?
4. Что необходимо для формирования математической модели?
5. Каковы основные требования к математическим моделям?
6. Какие математические модели относят к структурным?
7. Какие виды математических моделей более распространены в техносферной безопасности?
8. Каковы особенности линейных и нелинейных математических моделей?
9. Почему применяется линеаризация нелинейных математических моделей?
10. Из каких элементов в общем случае состоит математическая модель?
11. Какова общая последовательность действий при решении какой-либо задачи с использованием математического моделирования?
12. Каковы реальные объекты исследования в техносферной безопасности, по которым могут быть получены решения с помощью математических моделей?
13. Что может относиться к неуправляемым переменным в математических моделях?
14. Каким требованиям должна соответствовать продуктивная математическая модель?
15. Какие показатели могут использоваться в качестве критериев оптимальности при формировании математических моделей в области техносферной безопасности?
16. Какими показателями характеризуются риски, связанные с травмированием?
17. Как определяется вероятность  $k$  ( $k=0, 1, 2, \dots$ ) несчастных случаев?
18. Какими показателями характеризуется заболеваемости работников?
19. Как может быть определена интенсивность (риск) воздействия опасных и вредных факторов?
20. Как определяется доза воздействия опасных и вредных факторов?
21. Каким образом классы и подклассы условий труда переводятся в баллы

профессионального риска?

22. Математические модели оценки состояния условий труда
23. Моделирование риска профессионально обусловленных заболеваний
24. Моделирование риска несчастных случаев
25. Математические модели оценки состояния условий труда
26. Математическая модель задачи проектирования вентиляционной системы
27. Математическая модель задачи проектирования съемных грузозахватных приспособлений
28. Математическая модель планирования контрольно-надзорной деятельности
29. Оптимизация внутрисменных режимов труда и отдыха
30. Оптимизация продолжительности и периодичности обучения и инструктирования по безопасности труда и распределения обязанностей должностных лиц в сфере безопасности
31. Нелинейная математическая модель распределения средств на цели снижения профессиональных рисков
32. Нелинейная математическая модель распределения средств на цели снижения профессиональных рисков
33. Простейшая модель эпидемий

Круглый стол (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

(перечень дискуссионных тем для круглого стола)

Тема 6.1 Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений

Отличия и совпадения в нормативных документах, определяющих разработку ПЛАС в различных отраслях промышленности и ведомствах (разработка планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах»).

Контрольная работа

Темы контрольных работ:

Тема 3.1 Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества.

Тема 3.2 Оценка последствий воздействия взрывных факторов.

Тема 6.1 Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений.

Тема 6.2 Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений.

Групповые и/или индивидуальные творческие задания/проекты

(Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов)

Групповые творческие задания (проекты):

Тема 6.2 Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений. (на основе Методических рекомендаций по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта»)

Индивидуальные творческие задания (проекты):

Тема 4.1 Оценка и расчёт параметров воздействия факторов пожара (на основе особенности содержания и порядка по составлению Инструкции по составлению планов ликвидации аварий и защиты персонала на взрывопожароопасных производственных объектах хранения, переработки и использования растительного сырья).

Тема 4.2 Оценка последствий воздействия факторов пожара (на основе особенности содержания и порядка Методических рекомендаций о порядке составления планов ликвидации аварий при ведении работ в подземных условиях).

Тема 5.1 Оценка и расчёт параметров воздействия факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества (на основе особенности содержания и порядка разработки инструкций планов ликвидации аварий на угольных шахтах).

Тема 5.2. Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники токсичных веществ (на основе особенности содержания и порядка разработки инструкций по составлению планов ликвидации аварий на угольных шахтах).

Эссе (рефераты, доклады, сообщения)

Тема 1.1. Источники техногенных рисков, их краткая характеристика

Доклад: «Литература, определяющая содержание темы определения вероятностной оценки основных факторов техногенных рисков».

Тема 1.2. Основные параметры техногенного риска

Доклад: «Литература, определяющая содержание тем по методологии системного анализа».

Тема 2.1. Общие подходы к анализу риска

Доклад: «Литература, определяющая содержание тем по анализу риска».

Тема 2.2. Основы методологии анализа и управления риском

Доклад: «Литература, определяющая содержание тем по методологии анализа и управления риском».

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; - безусловно 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

1. Краткая характеристика источников техногенных рисков.
2. Краткая характеристика поражающих факторов и поражающих параметров техногенных рисков.
3. Методология системного анализа техногенных рисков.
4. Методики системного анализа техногенных рисков.
5. Общий подход к вероятности поражения.
6. Качественная и количественная оценки рисков. Термические воздействия.
7. Качественная и количественная оценки рисков. Барические воздействия.
8. Качественная и количественная оценки рисков. Блок схема анализа риска.
9. Этапы анализа риска.
10. Обоснование целей и задач анализа риска.
11. Идентификация потенциальных опасностей и разработка сценариев возможных аварий.
12. Методики определения частоты возникновения отказов.
13. Порядок определения критериев поражения, а также допустимых уровней негативного воздействия на окружающую среду.
14. Порядок оценки опасности объектов содержащих горючие и взрывчатые вещества.
15. Методология прогнозирования рисков возникновения пожаров.
16. Принципы построения методов управления риском.
17. Опасности объектов, содержащих сжатые газы.
18. Опасности, связанные с взрывами конденсированных взрывчатых веществ и пылевых облаков.
19. Порядок оценки последствий взрывов Расчет людских потерь.
20. Порядок оценки опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества.
21. Пожары и причины их возникновения. Факторы, характеризующие возможное развитие процесса горения на пожаре.
22. Основные причины возникновения пожаров на производственных объектах.
23. Порядок прогнозирования и оценки воздействия опасных факторов пожара на объекты и персонал.
24. Пожарная безопасность в строительстве, степени огнестойкости зданий.
25. Меры пожарной безопасности при строительстве зданий и застройке городов.
26. Принципы управления риском.
27. Характеристика источников техногенных рисков.
28. Цели и задачи анализа риска.
29. Структура анализа техногенных рисков и составляющих её элементов.
30. Системный подход как универсальный при анализе, исследовании, проектировании и управлении любых сложных технических, экологических, биологических и других систем.
31. Порядок расчета последствий воздействия поражающих факторов на различные объекты.
32. Идентификация потенциальных опасностей и разработка сценариев возможных аварий
33. Качественная и количественная оценки рисков термического воздействия.
34. Качественная и количественная оценки рисков барического воздействия.
35. Качественная и количественная оценки рисков воздействия факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества.
36. Методика прогнозирования масштабов заражения при авариях и разрушениях химически опасных объектов
37. Качественная и количественная оценки рисков воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений.
38. Определение интенсивностей, общих количеств и продолжительности выбросов опасных веществ или выделений энергии в окружающее пространство.
39. Порядок расчета пространственно-временного переноса исходных факторов опасности в окружающей среде.
40. Порядок прогнозирования масштабов заражения при авариях и разрушениях химически опасных объектов.

41. Порядок выбора технологии хранения и перемещения вещества в зависимости от диаграммы его состояния.
42. Методика приближенной оценки количества вещества, переходящего в первичное и вторичное облака при разливе сжиженных газов и жидкостей.
43. Порядок оценки опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества
44. Прогнозирования и оценки воздействия опасных факторов пожара на объекты и персонал.
45. Классификация взрывов.
46. Параметры взрывов.
47. Последствия аварий на взрывоопасных предприятиях.
48. Поражающие факторы взрывов.

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

Коллоквиум, собеседование: Вероятностная оценка основных факторов техногенных рисков

Деловая (ролевая) игра №1: Моделирование риска

Деловая (ролевая) игра №2: Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем.

Контрольная работа: Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества

Контрольная работа: Оценка последствий воздействия взрывных факторов

Индивидуальное творческое задание: Оценка и расчёт параметров воздействия факторов пожара (на основе особенности содержания и порядка инструкции по составлению планов ликвидации аварий и защиты персонала на взрывопожароопасных производственных объектах хранения, переработки и использования растительного сырья).

Индивидуальное творческое задание: Оценка последствий воздействия факторов пожара (на основе особенности содержания и порядка Методических рекомендаций о порядке составления планов ликвидации аварий при ведении работ в подземных условиях).

Индивидуальное творческое задание: Оценка и расчёт параметров факторов опасности объектов, содержащих токсичные вещества (на основе особенности содержания и порядка разработки инструкции по составлению планов ликвидации аварий на угольных шахтах).

Индивидуальное творческое задание: Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники токсичных веществ.

Круглый стол: «Отличия и совпадения в нормативных документах, определяющих разработку ПЛАС в различных отраслях промышленности и ведомствах».

Кейс: Определение состава, последовательности и сроков выполнения административных процедур (действий) и требований по предоставлению и порядку выполнения государственных услуг по ведению реестра деклараций промышленной безопасности.

Групповое задание: Оценка последствий воздействия факторов опасности объектов, содержащих источники ионизирующих излучений.

#### 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 приведена в п.7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля

приведены в п.7.2 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета (7 сем.) и зачёта с оценкой (8 сем.).

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

<p>знания</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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>
<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>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>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	Ефремов С. В., Цаплин В. В., Дацюк Т. А., Безопасность в чрезвычайных ситуациях, СПб., 2011	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00321/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00321/</a>
2	Багров И. В., Бусыгин Н. Ю., Надежность технических систем и техногенный риск, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102530.html">http://www.iprbookshop.ru/102530.html</a>
3	Рахимова Н. Н., Управление рисками, системный анализ и моделирование, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69961.html">http://www.iprbookshop.ru/69961.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		

1	Ефремов С. В., Цаплин В. В., Безопасность в чрезвычайных ситуациях, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/18988.html">http://www.iprbookshop.ru/18988.html</a>
2	Ефремов И. В., Рахимова Н. Н., Техногенные системы и экологический риск, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61417.html">http://www.iprbookshop.ru/61417.html</a>
3	Белов П. Г., Управление рисками, системный анализ и моделирование в 2 т, Москва: Издательство Юрайт, 2015	<a href="https://urait.ru/bcode/383403">https://urait.ru/bcode/383403</a>
1	Ефремов И. В., Рахимова Н. Н., Техногенные системы и экологический риск, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54166.html">http://www.iprbookshop.ru/54166.html</a>
2	Чепегин И. В., Надежность технических систем и техногенный риск, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62201.html">http://www.iprbookshop.ru/62201.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\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 "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Библиотека по Естественным наукам Российской Академии наук (РАН)	<a href="http://www.ras.ru">www.ras.ru</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
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>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Библиотека по Естественным наукам Российской Академии наук (РАН)	<a href="http://www.ras.ru">www.ras.ru</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>

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)
Арбитр	Договор №17-09/04 от 13.03.2017 г. с АО "Специализированная инжиниринговая компания Севзапмонтажавтоматика". Лицензия до 14.03.2027
1С:Охрана труда	Договор № ИЦ-2974 от 08.02.2022 г. с ООО "Информ Центр". Лицензия бессрочная
ТОХИ+Risk 5	Лицензия до 31.12.2023

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 проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
13. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.

13. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, 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.