

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ**»

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность  
Профиль: Безопасность технологических процессов и производств  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт нефти, химии и нанотехнологии  
Факультет: Факультет химических технологий  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Промышленной безопасности»  
Курс; семестр 3-4; 11, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Практическое занятие	10	0,28
Контроль самостоятельной работы	9	0,25
Самостоятельная работа	74	2,06
Форма аттестации: Контрольная работа (11 сем), Экзамен (11 сем)	9	0,25
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 680 от 25.05.2020) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для профиля «Безопасность технологических процессов и производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

В.С. Гасилов

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленной безопасности», протокол от 20.05.2021 г. № 5.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.И. Абдуллин

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Моделирование последствий техногенных аварий» являются:

- а) формирование у студентов представлений о наличии опасностей, сопутствующих реализации технологических процессов;
- б) ознакомление студентов с основными методиками по прогнозированию последствий техногенных аварий;
- в) обучение студентов практическим навыкам по оценке зон поражения при реализации техногенных аварий.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Моделирование последствий техногенных аварий» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Безопасность технологических процессов и производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Моделирование последствий техногенных аварий» обучающийся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1. Высшая математика
- 2. Органическая химия
- 3. Физика

Дисциплина «Моделирование последствий техногенных аварий» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

- 1. Последующих дисциплин нет

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-1 Способен к проведению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности**

ПК-1.1. Знает порядок проведения экспертизы промышленной безопасности, требования охраны труда

ПК-1.2. Умеет анализировать причины возникновения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах и осуществлять оформление документации по их учету, проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах

ПК-1.3. Владеет анализом причин возникновения инцидентов на опасных производственных объектах, методикой подготовки предложений о проведении мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, устранению нарушений требований промышленной безопасности

**ПК-3 Способен к проведению диагностирования и освидетельствования технических устройств**

ПК-3.1. Знает нормы и правила в области промышленной безопасности

ПК-3.2. Умеет анализировать информацию о состоянии, фактических параметрах работы, фактическом нагружении технического устройства в реальных условиях эксплуатации

ПК-3.3. Владеет методикой определения действующих повреждающих факторов, механизмов повреждения и восприимчивости материала технического устройства к механизмам повреждения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

Законодательство РФ в области промышленной безопасности

Законодательство РФ в области предупреждения, локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС), аварий, катастроф; классификацию ЧС, их последствия для природной среды,

персонала предприятий и третьих лиц; концептуальные основы теории риска

**Уметь:**

Применять на практике различные методы оценки последствий техногенных аварий; прогнозировать возможные последствия воздействия различных факторов аварии на окружающую среду, здания и сооружения, человека; уметь определять приоритетные направления снижения риска.

Прогнозировать возможные последствия аварий

**Владеть:**

Владеть основными методами и методиками расчета

Основными методами и методиками расчета воздействия опасных факторов аварии на окружающую среду, человека; основными подходами к оценке индивидуального, коллективного, социального риска

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Требования законодательства РФ в области предупреждения, локализации и ликвидации аварий, ЧС	9	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Общая характеристика поражающих факторов аварии с участием взрывопожароопасных парогазовоздушных смесей.	11	2			2	12	Контрольная работа; Экзамен
2.	Взрывы парогазовоздушных смесей	11		2		2	10	Контрольная работа; Практические занятия; Экзамен
3.	Взрывы технологических систем со сжатыми газами	11				2	10	Контрольная работа; Экзамен
4.	Оценка поражающего воздействия тепловым излучением пожара пролива, «огненного шара»	11	1	2		1	10	Контрольная работа; Практические занятия; Экзамен
5.	Оценка разрушающей способности взрывов пыли	11					5	Экзамен
6.	Токсическое поражение	11		2			5	Практические занятия;

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	химическими продуктами							Экзамен
7.	Оценка полного ущерба, причиненного предприятию в результате аварии	11		2		1	5	
8.	Оценка безопасности промышленного объекта, оценка риска	11	1	2		1	10	Контрольная работа; Практические занятия; Экзамен
<b>Итого по семестру</b>		<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		<b>9</b>	<b>67</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Требования законодательства РФ в области предупреждения, локализации и ликвидации аварий, ЧС	2	Требования законодательства РФ в области предупреждения, локализации и ликвидации аварий, ЧС	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1
2.	Общая характеристика поражающих факторов аварии с участием взрывопожароопасных парогазовоздушных смесей.	2	Общая характеристика поражающих факторов аварии с участием взрывопожароопасных парогазовоздушных смесей	ПК-1.2
3.	Оценка поражающего воздействия тепловым излучением пожара пролива, «огненного шара»	1	Оценка поражающего воздействия тепловым излучением пожара пролива, «огненного шара»	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
4.	Оценка безопасности промышленного объекта, оценка риска	1	Оценка безопасности промышленного объекта, оценка риска	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.2
<b>ВСЕГО</b>		<b>6</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Взрывы парогазовоздушных смесей	2	Взрывы парогазовоздушных смесей	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
2.	Оценка поражающего воздействия тепловым излучением пожара пролива, «огненного шара»	2	Оценка поражающего воздействия тепловым излучением пожара пролива, «огненного шара»	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
3.	Токсическое поражение химическими продуктами	2	Токсическое поражение химическими продуктами	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
4.	Оценка полного ущерба, причиненного предприятию в результате аварии	2	Оценка полного ущерба, причиненного предприятию в результате аварии	ПК-1.1 ПК-3.1
5.	Оценка безопасности промышленного	2	Оценка безопасности	ПК-1.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
	объекта, оценка риска		промышленного объекта, оценка риска	ПК-3.1 ПК-3.2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Требования законодательства РФ в области предупреждения, локализации и ликвидации аварий, ЧС	7	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1
2.	Общая характеристика поражающих факторов аварии с участием взрывопожароопасных парогазовоздушных смесей	12	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.2
3.	Взрывы парогазовоздушных смесей	10	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
4.	Взрывы технологических систем со сжатыми газами	10	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
5.	Оценка поражающего воздействия тепловым излучением пожара пролива, «огненного шара»	10	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
6.	Оценка разрушающей способности взрывов пыли	5	подготовка к экзамену	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
7.	Токсическое поражение химическими продуктами	5	подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
8.	Оценка полного ущерба, причиненного предприятию в результате аварии	5	подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-3.1
9.	Оценка безопасности промышленного объекта, оценка риска	10	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>74</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общая характеристика поражающих факторов аварии с участием взрывопожароопасных парогазовоздушных смесей	2	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-1.2
2.	Взрывы парогазовоздушных смесей	2	прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
3.	Взрывы технологических систем со сжатыми газами	2	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
4.	Оценка поражающего воздействия тепловым излучением пожара пролива, «огненного шара».	1	прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3
5.	Оценка полного ущерба, причиненного	1	прием экзамена, проверка знаний на	ПК-1.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	предприятию в результате аварии.		практическом занятии	ПК-3.1
6.	Оценка безопасности промышленного объекта, оценка риска	1	прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>9</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Моделирование последствий техногенных аварий» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>11-й семестр</b>			
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	10	20
Практические занятия	10	26	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Моделирование последствий техногенных аварий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А.Д. Галеев, Е.В. Старовойтова, Моделирование и расчет последствий промышленных аварий [Электронный ресурс] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Starovoitova-modelir_posled_prom_avarii.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Starovoitova-modelir_posled_prom_avarii.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
Е.Н. Каменская, Безопасность жизнедеятельности и управление рисками [Прочее] ВО - Бакалавриат: Москва : Издательский Центр РИОР, 2019	<a href="http://new.znaniium.com/go.php?id=1018927">http://new.znaniium.com/go.php?id=1018927</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. И. Гвоздовский, Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы [Электронный ресурс] Учебное пособие: Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20505.html">http://www.iprbookshop.ru/20505.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
Ю. . Семехин, Управление безопасностью жизнедеятельности [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Безопасность жизнедеятельности": Ростов-на-Дону : Феникс, 2007	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю. . Бирюков, Н. . Карев, Е. . Фоминых [и др.], Техногенные газодинамические явления и эффективные способы их предотвращения [Прочее] монография: Калининград : Изд-во КГТУ, 2003	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### **11.3. Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Моделирование последствий техногенных аварий» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### **11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Моделирование последствий техногенных аварий»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Моделирование последствий техногенных аварий»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов  
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей  
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: Виртуальный осмотр места происшествия: Учебно-методический комплекс

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов  
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей  
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- мультимедийными средствами,
- наборами слайдов и кинофильмов по взрывопожароопасности, различных аварийных ситуаций;
- техническими средствами обучения:
  1. телевизором,
  2. проектором,
  3. ноутбуком.

Помещения для самостоятельной работы оснащены:

1. столами и стульями, доской для разбора материала,
2. принтером,
3. сканером,
4. компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Моделирование последствий техногенных аварий» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Моделирование последствий техногенных аварий» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», «дерево решений»).