

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
ГФ НИТУ МИСИС  
от «23» июня 2023 г.  
протокол № 5

## Рабочая программа дисциплины Опасные природные и техногенные процессы

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>20.03.01 Техносферная безопасность</u>
Специализация	<u>Безопасность технологических процессов и производств</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>4 ЗЕТ</u>

Часов по учебному плану	<u>144</u>
	в том числе:
аудиторные занятия	<u>54</u>
самостоятельная работа	<u>72</u>
часов на контроль	<u>18</u>
Семестр(ы) изучения	<u>6</u>

Формы контроля:  
экзамен в шестом семестре

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	26	26	26
Практические	28	28	28
Контактная работа.	54	54	54
Сам. работа	72	72	72
Часы на контроль	18	18	18
Итого:	144	144	144

Год набора 2023

Программу составил(и):

Лунегова Анастасия Антоновна,  
доцент кафедры ГД, к.э.н., доцент



\_\_\_\_\_ *подпись*

Рабочая программа дисциплины  
Опасные природные и техногенные процессы

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

*Выпуск 3:*

*от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

20.03.01 Техносферная безопасность, Безопасность технологических процессов и производств, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023 г., протокол №5

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
горного дела

\_\_\_\_\_ *наименование кафедры*

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам.зав. кафедрой ГД, к.т.н.



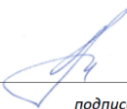
\_\_\_\_\_ *подпись*

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зам.зав. кафедрой ГД, к.т.н.



\_\_\_\_\_ *подпись*

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ</b>	
<b>Цель освоения дисциплины</b> – получение знаний о специфике развития современных природных и техногенных опасных процессов и особенностях их развития на территории России.	
<b>Задачи дисциплины:</b>	
1. Изучение опасных природных и техногенных процессов, их воздействие на население, объекты экономики и окружающую среду.	
2. Формирование умений прогнозирования опасных природных и техногенных процессов и оценки параметров их поражающих факторов.	
3. Приобретение навыков планирования инженерно-технических решений для предотвращения и ликвидации последствий опасных природных и техногенных процессов.	

<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	
Вариативная	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.1.1	Математика 1
2.1.2	Физика 1
2.1.3	Химия
2.1.4	Безопасность в техносфере
2.1.5	Ноксология
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины последующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 1
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 2
2.2.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях
2.2.4	Безопасность жизнедеятельности
2.2.5	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты

<b>3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск ориентированного мышления, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области.	
Знать:	З-1. опасности, связанные с опасными природными и техногенными явлениями; методы и средства прогноза и оценки опасных природных и техногенных явлений; методы и средства защиты человека, объектов экономики и среды обитания от опасных природных и техногенных процессов.
Уметь:	У-1. планировать и организовывать эффективную защиту от стихийных бедствий и техногенных катастроф в конкретных условиях, поддерживать связь с местными органами власти, различными учреждениями и средствами массовой информации для проведения организационной и разъяснительной работы по обеспечению защиты от неблагоприятных опасных природных и техногенных процессов.
Владеть навыком:	Н-1. методикой прогнозирования и оценкой обстановки, определения основных направлений и мероприятий по повышению системы жизнеобеспечения при воздействии на них природных стихийных явлений и техногенных опасностей.
ПК-2.Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.	
Знать:	З-1. закономерности возникновения опасных природных и техногенных процессов. З-2. общие принципы прогноза опасных природных и техногенных процессов. З-3. основные виды опасных природных и техногенных процессов и их распределение по территории России.
Уметь:	У-1. составлять прогноз опасных природных и техногенных процессов.
Владеть навыком:	Н-1. измерений уровней опасностей в среде обитания. Н-2. составления прогнозов возможного развития ситуации. Н-3. обработки полученных результатов.
УК-8.Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	

Знать:	З-1. этапы появления, изменения, развития опасностей, их классификацию и источники возникновения, способы уменьшения воздействия опасностей для пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды.
Уметь:	У-1. критически воспринимать, анализировать и оценивать информацию в области техносферной безопасности.
Владеть навыком:	Н-1. разработки мероприятий по обеспечению безопасности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
<b>1</b>	<b>Раздел (модуль) 1. Опасные природные процессы в литосфере, в гидросфере, в атмосфере и защита от них</b>	<b>6</b>	<b>16</b>			
1.1	Опасные эндогенные и экзогенные процессы в литосфере. Гидрологические опасные явления /лекция /	6	6	ОПК-2: 3-1 ПК-2: 3-1,2,3 УК-8: 3-1	Л 1.1, Л 2.1	
1.2	Землетрясения и извержения вулканов, сели, оползни, обвалы, осыпи, снежные лавин: причины, последствия, прогноз, защитные мероприятия. /практика/	6	4	ОПК-2: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1,2,3 УК-8: У-1, Н-1	Л 1.1, Л 2.1, Э 1, И 1-4	
1.3	Опасные природные процессы в атмосфере /лекция /	6	2	ОПК-2: 3-1 ПК-2: 3-1,2,3 УК-8: 3-1	Л 1.1, Л 2.1	
1.4	Гидрологические опасные явления во внутренних водоемах; опасные природные процессы в атмосфере: причины, последствия, прогноз, защитные мероприятия. /практика/	6	4	ОПК-2: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1,2,3 УК-8: У-1, Н-1	Л 1.1, Л 2.1, Э 1, И 1-4	
<b>2</b>	<b>Раздел (модуль) 2. Природные пожары и защита от них.</b>	<b>6</b>	<b>14</b>			
2.1	Природные пожары и защита от них / лекция /	6	6	ОПК-2: 3-1 ПК-2: 3-1,2,3 УК-8: 3-1	Л 1.1, Л 2.1	
2.2	Прогноз развития лесного пожара /практика/	6	8	ОПК-2: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1,2,3 УК-8: У-1, Н-1		
<b>3</b>	<b>Раздел (модуль) 3. Техногенные опасности</b>	<b>6</b>	<b>16</b>			
3.1	Источники опасностей. Основные потоки современного мира. Поле опасностей. Классификация опасностей / лекция /	6	8	ОПК-2: 3-1 ПК-2: 3-1,2,3 УК-8: 3-1	Л 1.1, Л 2.1	
3.2	Опасные ситуации техногенного характера на промышленных объектах и защита от них /практика/	6	4	ОПК-2: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1,2,3 УК-8: У-1, Н-1	Л 1.1, Л 2.1, Э 1, И 1-4	
3.3	Опасные ситуации техногенного характера на системах жизнеобеспечения и защита от них /практика/	6	4	ОПК-2: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1,2,3 УК-8: У-1,	Л 1.1, Л 2.1	

				Н-1		
<b>4</b>	<b>Раздел (модуль) 4. Биологические опасности</b>	<b>6</b>	<b>8</b>			
4.1	Опасности биологического характера /лекция/	6	4	ОПК-2: 3-1 ПК-2: 3-1,2,3 УК-8: 3-1	Л 1.1, Л 2.1	
4.2	Массовые заболевания людей. /практика/	6	2	ОПК-2: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1,2,3 УК-8: У-1, Н-1	Л 1.1, Л 2.1, Э 1, И 1-4	
4.3	Массовые заболевания животных, растений /практика/	6	2	ОПК-2: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1,2,3 УК-8: У-1, Н-1	Л 1.1, Л 2.1, Э 1, И 1-4	
<b>5</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>6</b>	<b>72</b>			
5.1	Общая характеристика опасных процессов природного характера, их классификация.	6	8	ОПК-2: 3-1 ПК-2: 3-1,2,3 УК-8: 3-1, ОПК-2: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1,2,3 УК-8: У-1, Н-1	Л 1.1, Л 2.1, Э 1, И 1-4	
5.2	Способы поведения и защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера.	6	8			
5.3	Характеристика ЧС метеорологического и гидрологического характера	6	8			
5.4	Характеристика ЧС природного характера: другие виды ЧС	6	6			
5.5	Понятийный аппарат в области техносферной безопасности	6	6			
5.6	Техногенное загрязнение окружающей среды.	6	6			
5.7	Виды опасных и чрезвычайных ситуаций техногенного характера.	6	6			
5.8	Защита населения в чрезвычайных ситуациях техногенного характера	6	6			
5.9	Основные направления обеспечения безопасности в техносфере	6	6			
5.10	Выполнение домашнего задания (реферат с презентацией по темам для самостоятельной проработки)	6	12			
<b>6</b>	<b>Контроль (экзамен)</b>	<b>6</b>	<b>18</b>			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации  
(материалы для оценки знаний ОПК-2: 3-1, ПК-2: 3-1,2,3, УК-8: 3-1)

## *Часть I*

1. Чрезвычайные ситуации. Основные понятия и определения.
2. Общие закономерности природных опасностей. Схема цепного взаимодействия стихийных явлений.
3. Понятия «чрезвычайная ситуация». Условия возникновения ЧС. Стадия развития, поражающие факторы. Авария. Катастрофа.
4. Типология ЧС природного характера.
5. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного характера». Основные положения.
6. Государственная система предупреждения и ликвидации ЧС в России. Структура, уровни функционирования.
7. Функционирование экономики в условиях ЧС.
8. Характеристика ЧС геологического характера. Землетрясения. Основные понятия (гипоцентр, эпицентр, изосейсты, плейстосейстовая область, магнитуда, энергия землетрясения, энергетический класс землетрясения, глубина очага, сейсмофокальная зона, афтершок, зона субдукции, интенсивность землетрясения).
9. Характеристика ЧС геологического характера. Землетрясения. Механизм возникновения землетрясения.
10. Модели очага землетрясения.
11. Принципы оценки интенсивности землетрясения. Шкала интенсивности землетрясений MSK-64.
12. Принципы оценки интенсивности землетрясения. Европейская макросейсмическая шкала (EMS).
13. Магнитуда землетрясения. Общая характеристика шкалы Рихтера.
14. Статистика наиболее крупных по магнитуде землетрясений. Примеры.
15. Статистика наиболее смертоносных землетрясений. Примеры.
16. Поражающие факторы землетрясения. Действия населения при землетрясении.
17. Предвестники землетрясений. Прогнозирование землетрясений. Федеральная служба сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений.
18. Обвалы, их классификация.
19. Оползни, их классификация.
20. Меры защиты при обвалах и оползнях.
21. Селевые потоки. Условия возникновения и виды. Меры по предотвращению. Поражающие факторы.
22. Извержение вулканов. Типы вулканов, локализация. Крупнейшие извержения вулканов.
23. Извержение вулканов. Последствия. Меры защиты.
24. Гидрологические опасные явления. Основные причины наводнений. Прогнозирование и предотвращение наводнений.
25. Наводнения. Классификация. Поражающие факторы.
26. Характеристика наиболее крупных наводнений.
27. Затопы и зажоры на реках. Условия возникновения и виды. Меры по предотвращению и ликвидации.
28. Гидрологические опасные явления. Цунами. Причины. Признаки.
29. Наиболее крупные в истории цунами и их последствия.
30. Принципы определения цунами. Магнитудно-географический метод. Характеристика мероприятий по частичной защите от цунами.
31. Российская служба предупреждения цунами. Сейсмическая и гидрофизическая сеть. Центры предупреждения о цунами.
32. Постановление Правительства РФ №555 «О федеральной целевой программе «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 г.» от 07.07.2011 г. (в ред. 2014 г.).
33. Чрезвычайные ситуации метеорологического характера. Гроза. Правила поведения во время грозы.
34. Чрезвычайные ситуации метеорологического характера. Ураган. Механизм образования. Буря. Пылевые бури.
35. Чрезвычайные ситуации метеорологического характера. Смерч. Механизм образования и причины смерчей. Воронка, каскад, футляр смерча.
36. Классификация смерчей.
37. Принципы оценки разрушительности ветра. Шкала Бофорта. Шкала Фудзиты-Пирсона.
38. Наиболее крупные смерчи, ураганы и бури.
39. Действие населения во время урагана, бури, смерча.
40. Чрезвычайные ситуации метеорологического характера. Крупный град. Снегопад. Метель. Мороз. Гололёд. Действие населения в условиях ЧС метеорологического характера.
41. Чрезвычайные ситуации метеорологического характера. Ливень. Сильная жара. Засуха. Туман. Заморозки в вегетационный период. Действие населения в условиях ЧС метеорологического характера.
42. Лесные пожары. Типология и характеристика. Меры защиты.
43. Профилактика и мониторинг лесных пожаров.
44. Техники тушения верхового пожара.
45. Техники тушения низового пожара.
46. Техники тушения подземного пожара.
47. Действие населения в условиях лесного пожара.
48. Инфекционные заболевания людей и эпидемии.
49. Дезинсекция и дезинфекция. Основное содержание и порядок проведения этих мероприятий.

50. Кишечные инфекции.
51. Инфекции дыхательных путей.
52. Антропозоонозные инфекции. Сибирская язва.
53. Детские инфекции. Корь. Скарлатина. Дифтерия.
54. Особо опасные инфекции. Чума. Холера. Натуральная оспа.
55. Нейроинфекции. Бешенство. Клещевой боррелиоз.
56. Эпизоотии. Эпизоотический очаг. Развитие эпизоотического процесса.
57. Массовые заболевания человека сельскохозяйственных животных. Ящур. Птичий грипп. Свиной грипп.
58. Эпифитотия. Механизм развития, типология. Массовые поражения инфекционными болезнями сельскохозяйственных растений.

*Часть II «Техногенные ЧС»*

1. Понятие чрезвычайной ситуации. Источник ЧС. Зона ЧС.
2. Классификация чрезвычайных ситуаций по характеру происхождения источника и по масштабам распространения. Природные и техногенные ЧС.
3. Потенциально опасные объекты: определение, виды. Основные причины аварий и катастроф на потенциально опасных объектах.
4. Частота возникновения ЧС техногенного характера.
5. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного характера и ее задачи.
6. Транспортные аварии (катастрофы). Виды. Общая характеристика.
7. Транспортные аварии (катастрофы). Аварии пассажирских и товарных поездов, электропоездов, поездов метрополитена. Действия при авариях на поездах.
8. Транспортные аварии (катастрофы). Аварийные ситуации на водном транспорте, их причины и последствия. Коллективные и индивидуальные спасательные средства и правила пользования ими.
9. Транспортные аварии (катастрофы). Авиационные катастрофы. Действия при аварийной обстановке. Приемы, способы и средства спасения авиапассажиров.
10. Катастрофы на автомобильном и других видах общественного транспорта, аварии на мостах, в туннелях, на ж/д переездах. Типы повреждений. Действия при угрозе и после аварии.
11. Аварии на транспорте с выбросом биологически опасных веществ.
12. Аварии на транспорте с выбросом радиоактивных веществ.
13. Аварии на транспорте с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ.
14. Аварии на магистральных газо-, нефте- и продуктопроводах.
15. Пожары и взрывы. Причины возникновения. Классификация.
16. Пожары (взрывы) в зданиях и сооружениях, коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных и общественных объектов.
17. Пожары (взрывы) на транспорте.
18. Пожары (взрывы) в шахтах, подземных выработках.
19. Действия населения при пожаре и угрозе взрыва.
20. Защита населения, жилых зданий и объектов экономики от поражающих факторов пожаров и взрывов.
21. Аварии с выбросом (угрозой выброса) опасных химических, радиоактивных, биологических веществ.
22. Химически опасные объекты. Общая характеристика. Примеры.
23. Классификация СДЯВ (ОХВ).
24. Пути проникновения СДЯВ в организм. Поражающее действие на организм человека химически опасных веществ.
25. Основные характеристики СДЯВ.
26. Аварии с выбросом СДЯВ на объектах. Примеры.
27. Действия при химической аварии. Первая помощь при отравлении СДЯВ.
28. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ на предприятиях промышленности и НИИ.
29. Явление радиоактивности. Ионизирующее излучение. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений.
30. Пути поступления и механизм биологического действия радионуклидов на организм человека. Последствия облучения людей.
31. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ. Виды, причины и особенности аварий на радиационно-опасных объектах.
32. Зоны радиоактивного заражения местности при авариях на АЭС.
33. Режимы и способы радиационной защиты населения при авариях на радиационно-опасных объектах.
34. Назначение и классификация приборов дозиметрического контроля, радиационной и химической разведки.
35. Внезапное разрушение сооружений и зданий. Разрушение элементов транспортных коммуникаций. Разрушение зданий и сооружений производственного назначения.
36. Разрушение зданий и сооружений общественного назначения. Действия при внезапном обрушении здания.
37. Аварии на электроэнергетических системах. Аварии на электростанциях. Аварии в электросетях
38. Действия при возникновении аварии на электроэнергетических системах
39. Аварии на системах жизнеобеспечения. Аварии в канализационных системах с массовым выбросом

загрязняющих веществ

40. Аварии на тепловых сетях (в системах горячего водоснабжения) в холодную пору года. Действия в случае отключения центрального отопления
41. Аварии на системах централизованного водоснабжения. Действия в случае аварии в системах водоснабжения
42. Аварии на коммунальных газопроводах. Действия при утечке магистрального газа.
43. Аварии систем связи и телекоммуникаций.
44. Аварии на очистных сооружениях сточных вод с выбросом загрязняющих веществ.
45. Аварии на очистных сооружениях промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ в атмосферу.
46. Типы гидротехнических сооружений и естественных гидродинамических объектов, их характеристика.
47. Гидродинамические аварии. Прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек и т.д.) с возникновением волн прорыва, катастрофических затоплений или прорывного паводка.
48. Предупредительные мероприятия. Действия при угрозе гидродинамической аварии.
49. Предупредительные мероприятия. Действия в условиях наводнения при гидродинамических авариях.
50. Групповое поведение людей в чрезвычайных ситуациях. Признаки паники. Значение и роль морально-психологической подготовки человека для действий в чрезвычайной ситуации техногенного характера.

**Материалы для оценки умений и навыков ОПК-2: У-1, Н-1, ПК-2: У-1, Н-1,2,3, УК-8: У-1, Н-1**

*Часть I*

1. Комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное снижение риска возникновения ЧС, а также на уменьшение всех негативных последствий ЧС в случае их возникновения – это:
  - а. ликвидация ЧС;
  - б. предупреждение ЧС;
  - в. зона ЧС;
  - г. оперативная обстановка в зоне ЧС.
2. К какой группе относится чрезвычайная ситуация, если в результате ее возникновения пострадало 51-500 человек:
  - а. локальные ЧС;
  - б. местные ЧС;
  - в. территориальные ЧС;
  - г. федеральные ЧС.
3. Назовите количество этапов развития Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в России:
  - а. пять;
  - б. два;
  - в. три;
  - г. четыре.
4. К какой из групп природных опасностей относится смерч:
  - а. геологические опасные явления эндогенного происхождения;
  - б. геологические опасные явления экзогенного происхождения;
  - в. метеорологические опасные явления;
  - г. биологические опасные явления;
  - д. гидрологические опасные явления.
5. К какой из групп природных опасностей относится эпифитотии:
  - а. геологические опасные явления;
  - б. метеорологические опасные явления;
  - в. гидрологические опасные явления;
  - г. биологические опасные явления;
  - д. пожар в естественных экосистемах.

*Ключ к примерным тестовым заданиям:*

Выполните тестовое задание закрытого типа, выбрав один (или по необходимости два) правильный ответ из 4х предложенных.

№ вопроса	1	2	3	4	5
Правильный ответ	б	в	в	в	г



### **Примерные темы рефератов:**

1. Опасные природные явления в гидросфере. Определение, характер, сила, интенсивность, частота, продолжительность, поражающие факторы.
2. Оползни: определение, классификация, пространственное распространение; сила, интенсивность, частота и продолжительность; эффективность прогноза, профилактические мероприятия.
3. Характеристика ЧС геологического характера. Землетрясения. Механизм возникновения землетрясения. Модели очага землетрясения.  
Методы контроля и определения опасных и негативных факторов. Общая характеристика и классификация защитных средств. Защитные сооружения, индивидуальные технические и медицинские средства защиты.
5. Содержание мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и по решению задач на объектах экономики.
6. Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера и их основные характеристики, стадии чрезвычайных ситуаций, скорость и развитие чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
7. Вероятностный прогноз чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
8. Понятие о потенциально опасном объекте. Классификация потенциально опасных объектов: пожаро-взрывоопасные объекты; химически опасные объекты, энергетически и радиационно опасные объекты; гидродинамически опасные объекты, биологически опасные объекты.
9. Основные причины, вызывающие аварии и катастрофы техногенного характера. Система оповещения о чрезвычайных ситуациях техногенного характера.
10. Обеспечение личной и общей безопасности при техногенных авариях. Действия и правила поведения при техногенных авариях и катастрофах. Определение степени потенциальной техногенной опасности места проживания.

### **Задачи для практической работы:**

#### **Практическая работа № 1.**

#### **Опасные ситуации природного характера**

Анализ развития природных катастрофических явлений на Земле показывает, что, несмотря на научно-технический прогресс, защищенность людей и техносферы от природных опасностей не возрастает. Количество жертв в мире от разрушительных природных явлений в последние годы увеличивается ежегодно на 4,3%, а пострадавших — на 8,6%. Экономические потери растут в среднем на 6% в год. В настоящее время в мире существует понимание того, что природные катастрофы — это глобальная проблема, являющаяся источником глубочайших гуманитарных потрясений и являются одним из важнейших факторов, определяющих устойчивое развитие экономики. Основными причинами сохранения и усугубления природных опасностей могут быть нарастание антропогенного воздействия на окружающую природную среду; нерациональное размещение объектов экономики; расселение людей в зонах потенциальной природной опасности; недостаточная эффективность и неразвитость систем мониторинга окружающей природной среды; ослабление государственных систем наблюдения за природными процессами и явлениями; отсутствие или плохое состояние гидротехнических, противоползневых, противоселевых и других защитных инженерных сооружений, а также защитных лесонасаждений;

недостаточные объемы и низкие темпы сейсмостойкого строительства, укрепления зданий и сооружений в сейсмоопасных районах; отсутствие или недостаточность кадастров потенциально опасных районов (регулярно затапливаемых, особо сейсмоопасных, селеопасных, лавиноопасных, оползневых, цунамиопасных и др.). На территории России встречается более 30 опасных природных явлений и процессов, среди которых наиболее разрушительными являются наводнения, штормовые ветры, ливни, ураганы, смерчи, землетрясения, лесные пожары, оползни, сели, снежные лавины. Большая часть социальных и экономических потерь связана с разрушениями зданий и сооружений из-за недостаточной надежности и защищенности от опасных природных воздействий. Наиболее частыми на территории России становятся природные катастрофические явления атмосферного характера — бури, ураганы, смерчи, шквалы (28%), далее идут землетрясения (24%) и наводнения (19%). Опасные геологические процессы, такие, как оползни и обвалы составляют 4%. Оставшиеся природные катастрофы, среди которых наибольшую частоту имеют лесные пожары, в сумме равны 25%. Суммарный ежегодный экономический ущерб от развития 19 наиболее опасных процессов на городских территориях в России составляет 10-12 млрд. руб. в год.

Из геофизических чрезвычайных событий землетрясения являются одним из наиболее мощных, страшных и разрушительных явлений природы. Они возникают внезапно, спрогнозировать время и место их появления и тем более предотвратить их развитие чрезвычайно трудно, а чаще всего невозможно. В России зоны повышенной сейсмической опасности занимают около 40% от общей площади, в том числе 9% территории относятся к 8-9балльным зонам. В сейсмически активных зонах проживает более 20 млн. человек (14% населения страны).

В пределах сейсмически опасных районов России расположены 330 населенных пунктов, в том числе 103 города (Владикавказ, Иркутск, Улан-Уде, Петропавловск-Камчатский и др.). Наиболее опасными последствиями землетрясений являются разрушения зданий и сооружений; пожары; выбросы радиоактивных и аварийно химически опасных веществ из-за разрушения (повреждения) радиационно- и химически опасных объектов; транспортные аварии и катастрофы; поражение и гибель людей.

Ярким примером социально-экономических последствий сильных сейсмических явлений может служить Спитакское землетрясение в Северной Армении, произошедшее 7 декабря 1988 г. При этом землетрясении (магнитуда 7,0) пострадали 21 город и 342 села; были разрушены или оказались в аварийном состоянии 277 школ, 250 объектов здравоохранения; перестали функционировать более 170 промышленных предприятий; погибло около 25 тыс. человек, 19 тыс. получили разной степени увечья и ранения. Общие экономические потери составили 14 млрд. долл.

Из геологических чрезвычайных событий большую опасность вследствие массового характера распространения представляют оползни и сели. Развитие оползней связано со смещениями больших масс горных пород по склонам под влиянием гравитационных сил. Осадки и землетрясения способствуют образованию оползней. В Российской Федерации ежегодно создается от 6 до 15 чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием оползней. Широко распространены оползни в Поволжье, Забайкалье, на Кавказе и Предкавказье, Сахалине и других регионах. Особенно сильно страдают урбанизированные территории: 725 городов России подвержено действию оползневых явлений. Сели представляют собой мощные потоки, насыщенные твердыми материалами, спускающиеся по горным долинам с огромной скоростью. Формирование селей идет с выпадением в горах дождей, интенсивного таяния снега и ледников, а также прорывом завальных озер. Селевые процессы проявляются на 8% территории России и развиваются в горных районах Северного Кавказа, на Камчатке, Северном Урале и Кольском полуострове. Под прямой угрозой селей в России находится 13 городов и еще 42 города расположены в потенциально селеопасных районах. Неожиданный характер развития оползней и селей приводит часто к полному разрушению зданий и сооружений, сопровождается жертвами и большими материальными потерями. Из гидрологических чрезвычайных событий наводнения могут быть одним из наиболее распространенных и опасных природных явлений. В России наводнения занимают первое место среди стихийных бедствий по частоте, площади распространения, материальному ущербу и второе место после землетрясений по количеству жертв и удельному материальному ущербу (ущербу, приходящемуся на единицу пораженной площади). Одно сильное наводнение охватывает площадь речного бассейна порядка 200 тыс. км<sup>2</sup>. В среднем каждый год затопливается до 20 городов и затрагивается до 1 млн. жителей, а за 20 лет серьезными наводнениями охватывается практически вся территория страны.

На территории России ежегодно происходит от 40 до 68 кризисных наводнений. Угроза наводнений существует для 700 городов и десятков тысяч населенных пунктов, большого количества хозяйственных объектов.

С наводнениями связаны ежегодно значительные материальные потери. В последние годы два крупнейших наводнения произошли в Якутии на р. Лене. В 1998 г. здесь было затоплено 172 населенных пункта, разрушены 160 мостов, 133 дамбы, 760 км автодорог. Общих ущерб составил 1,3 млрд. руб.

Еще более разрушительным было наводнение в 2001 г. Во время этого наводнения вода в р. Лене поднялась на 17 м и затопила 10 административных районов Якутии. Был полностью затоплен Ленск. Под водой оказалось около 10 000 домов, пострадало около 700 сельскохозяйственных и более 4 000 промышленных объектов, было переселено 43 000 человек. Общий экономический ущерб составил 5,9 млрд. руб.

Значительную роль в увеличении частоты и разрушительной силы наводнений играют антропогенные факторы — вырубка лесов, нерациональное ведение сельского хозяйства и хозяйственного освоения пойм. К формированию наводнений могут приводить неправильное осуществление паводкозащитных мер, ведущее к прорыву дамб; разрушение искусственных плотин; аварийные сбросы водохранилищ. Обострение проблемы наводнений в России связано также с прогрессирующим старением основных фондов водного хозяйства, размещением на паводкоопасных территориях хозяйственных объектов и жилья. В связи с этим актуальной задачей могут быть разработка и осуществление эффективных мер предотвращения наводнений и защиты от них.

Среди атмосферных опасных процессов, происходящих на территории России, наиболее разрушительными бывают ураганы, циклоны, град, смерчи, сильные ливни, снегопады.

Традиционным в России является такое бедствие, как лесной пожар. Ежегодно на территории страны возникает от 10 до 30 тыс. лесных пожаров на площади от 0,5 до 2 млн. га.

Предварительный прогноз основных опасностей и угроз для России в начале XXI в. указывает на то, что до 2010 г. могут произойти разрушительные землетрясения в трех сейсмологических регионах: Камчатка — Курильские острова, Прибайкалье и Северный Кавказ. В каждом из указанных регионов может произойти одно разрушительное землетрясение. Без принятия превентивных мер возможны потери десятков тысяч жизней людей и ущерб порядка 10 млрд. долл. США. Сегодня нельзя исключать возникновения 3-5 техногенных землетрясений, одного разрушительного цунами на тихоокеанском побережье, одного-двух катастрофических наводнений, а также увеличения количества лесных и торфяных пожаров.

Задание: Заполнить таблицу Задание: Заполнить таблицу Задание: Заполнить таблицу Задание: Заполнить таблицу Задание: Заполнить таблицу

Вид природной чрезвычайной ситуации	Опасные явления	Возможные последствия
-------------------------------------	-----------------	-----------------------

## Практическая работа №2.

### Опасные ситуации техногенного характера

Техногенная чрезвычайная ситуация - это состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной чрезвычайной ситуации на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде. Различают техногенные чрезвычайные ситуации по месту их возникновения и по характеру основных поражающих факторов источника чрезвычайной ситуации.

Источники и виды техногенных чрезвычайных ситуаций

Причиной возникновения техногенной чрезвычайной ситуации может быть опасное техногенное происшествие, в результате которого на объекте, определенной территории или акватории произошла техногенная чрезвычайная ситуация. К опасным техногенным происшествиям относят аварии на промышленных объектах или на транспорте, пожары, взрывы или высвобождение различных видов

Рассмотрим отдельные виды чрезвычайных ситуаций техногенного характера, а также предупредительные мероприятия по снижению воздействия вредных факторов.

Химическая авария - это нарушение технологических процессов на производстве, повреждение трубопроводов, емкостей, хранилищ, транспортных средств, приводящее к выбросу аварийно химически опасных веществ (АХОВ) в атмосферу в количествах, представляющих опасность для жизни и здоровья людей, функционирования биосферы. Крупными запасами АХОВ, главным образом хлора, аммиака, фосгена, синильной кислоты, сернистого ангидрида и других веществ, располагают химические, целлюлозно-бумажные и перерабатывающие комбинаты, заводы минеральных удобрений, черной и цветной металлургии, а также хладокомбинаты, пивзаводы, кондитерские фабрики, овощебазы и водопроводные станции.

Опасность химической аварии для людей и животных заключается в нарушении нормальной жизнедеятельности организма и возможности отдаленных генетических последствий, а при определенных обстоятельствах - в летальном исходе при попадании АХОВ в организм через органы дыхания, кожу, слизистые оболочки, раны и вместе с пищей.

Предупредительные мероприятия при возможном возникновении химической аварии могут включать в себя уточнение наличия на рассматриваемой территории химически опасного объекта. При его наличии необходимо ознакомиться со свойствами, отличительными признаками и потенциальной опасностью АХОВ, имеющихся на данном объекте; запомнить характерные особенности сигнала оповещения населения об аварии "Внимание всем!" (вой сирен и прерывистые гудки предприятий), порядок действий при его получении, правила герметизации помещения, защиты продовольствия и воды; изготовить и организовать хранение в доступном месте ватно-марлевых повязок для всех членов семьи, а также памятку по действиям населения при аварии на химически опасном объекте; при возможности приобрести противогазы с коробками, защищающими от соответствующих видов АХОВ.

Радиационная авария - это нарушение правил безопасной эксплуатации ядерно-энергетической установки, оборудования или устройства, при котором произошел выход радиоактивных продуктов или ионизирующего излучения за предусмотренные проектом пределы их безопасной эксплуатации, приводящей к облучению населения и загрязнению окружающей среды. Основными поражающими факторами таких аварий являются радиационное воздействие и радиоактивное загрязнение. Аварии могут сопровождаться взрывами и пожарами. Радиационное воздействие на человека заключается в нарушении жизненных функций различных органов (главным образом органов кроветворения, нервной системы, желудочно-кишечного тракта) и развитии лучевой болезни под влиянием ионизирующих излучений. Радиоактивное загрязнение вызывается воздействием альфа-, бета- и гамма-ионизирующих излучений и обуславливается выделением при аварии непрореагировавших элементов и продуктов деления ядерной реакции (радиоактивный шлак, пыль, осколки ядерного продукта), а также образованием различных радиоактивных материалов и предметов (например, грунта) в результате их облучения.

Предупредительные мероприятия при возможном возникновении радиоактивной аварии могут включать в себя уточнение наличия на рассматриваемой территории радиационно опасных объектов и получение, возможно более подробной и достоверной информации о них. Необходимо выяснить в ближайшем территориальном управлении по делам ГОЧС способы и средства оповещения населения при аварии на радиационно опасном объекте и убедиться в исправности соответствующего оборудования, изучить инструкции о порядке действий в случае радиационной аварии. При необходимости создать запасы материальных средств, предназначенных для использования в случае аварии (герметизирующих материалов, йодных препаратов, продовольствия, воды и т. д.).

Гидродинамическая авария - это чрезвычайное событие, связанное с выходом из строя (разрушением) гидротехнического сооружения или его части и неуправляемым перемещением больших масс воды, несущих разрушения и затопления обширных территорий. К основным потенциально опасным гидротехническим сооружениям относятся плотины, водозаборные и водосборные сооружения (шлюзы).

Разрушение (прорыв) гидротехнических сооружений происходит в результате действия сил природы (землетрясений, ураганов, размывов плотин) или воздействия человека (нанесения ударов ядерным или обычным оружием по гидротехническим сооружениям, крупным естественным плотинам; диверсионных актов), а также из-за конструктивных дефектов или ошибок проектирования.

Последствиями гидродинамических аварий могут быть повреждение и разрушение гидроузлов и кратковременное или долговременное прекращение выполнения ими своих функций, а также поражение людей и разрушение сооружений волной прорыва, образующейся в результате разрушения гидротехнического сооружения, имеющей высоту от 2 до 12 м и скорость движения от 3 до 25 км/ч (для горных районов - до 100 км/ч).

Наряду с этим возможно катастрофическое затопление обширных территорий слоем воды от 0,5 до 10 м и более.

Предупредительные мероприятия при возможном возникновении гидродинамической аварии могут включать в себя уточнение воздействия волны прорыва и возможного катастрофического затопления. Необходимо иметь информацию о расположении вблизи рассматриваемой территории возвышенности и кратчайшем пути движения к ней; изучить правила поведения людей при воздействии волны прорыва и затопления местности, а также установленного порядка общей и частной эвакуации; заранее уточнить место сбора эвакуируемых, составить перечень документов и имущества, вывозимых при эвакуации, а также запомнить места нахождения лодок, плотов, других плавсредств и подручных материалов для их изготовления.

Аварии и катастрофы на железнодорожном транспорте могут возникнуть вследствие неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательности и халатности машинистов. Чаще всего происходят столкновения, наезды на препятствия на переездах, сход подвижного состава с рельсов, пожары и взрывы непосредственно в вагонах. Тем не менее практика показывает, что ехать в поезде примерно в три раза безопаснее, чем лететь на самолете, и в 10 раз безопаснее, чем ехать в автомобиле.

Предупредительные мероприятия при возможном возникновении аварии на железнодорожном транспорте могут включать в себя определение самых лучших с точки зрения безопасности мест в поезде - центральные вагоны, купе с аварийным выходом - окном или расположенное ближе к выходу из вагона, нижние полки. При посадке в вагон необходимо уточнить, где расположены аварийные выходы, огнетушители. При нахождении в вагоне соблюдайте следующие правила: при движении поезда не открывать наружные двери, не стоять на подножках и не высовываться из окон; тщательно укладывать багаж на верхние багажные полки; не срывать без крайней необходимости стоп-кран. Необходимо знать, что даже при пожаре нельзя останавливать поезд на мосту, в тоннеле и в других местах, где может осложниться эвакуация; курить только в установленных местах; не возить с собой горючие, химические и взрывоопасные вещества; не включать в электросеть вагона бытовые приборы; при запахе горелой резины или появлении дыма немедленно обращаться к проводнику и др.

Аварии на автомобильном транспорте происходят из-за нарушения водителями правил дорожного движения (около 75% всех аварий на автомобильном транспорте). Наиболее опасными видами нарушений по-прежнему остаются превышение скорости, игнорирование дорожных знаков, выезд на полосу встречного движения и управление автомобилем в нетрезвом состоянии. Очень часто приводят к авариям плохие дороги (главным образом скользкие), неисправность машин (на первом месте - тормоза, на втором - рулевое управление, на третьем - колеса и шины). Особенность автомобильных аварий состоит в том, что 80% раненых погибает в первые три часа из-за обильных кровопотерь.

Аварии и катастрофы на воздушном транспорте возможны по многим причинам. К тяжелым последствиям приводят разрушения отдельных конструкций самолета, отказ двигателей, нарушение работы систем управления, электропитания, связи, пилотирования, недостаток топлива, перебои в жизнеобеспечении экипажа и пассажиров.

Аварии и катастрофы на водном транспорте происходят на судах под воздействием ураганов, штормов, туманов, льдов.

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть вследствие внезапного обрушения зданий и сооружений. Полное или частичное внезапное обрушение зданий и сооружений - это чрезвычайная ситуация, возникающая по причине ошибок, допущенных при проектировании, отступлении от проекта при ведении строительных работ, нарушении правил монтажа, при вводе их в эксплуатацию или отдельных их частей с крупными недоделками, при нарушении правил эксплуатации зданий и сооружений, а также вследствие природной или техногенной чрезвычайной ситуации.

Обрушению часто может способствовать взрыв, являющийся следствием террористического акта, неправильной эксплуатации бытовых газопроводов, неосторожного обращения с огнем, хранения в зданиях легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ. Внезапное обрушение приводит к длительному выходу здания из строя, возникновению пожаров, разрушению коммунально-энергетических сетей, образованию завалов, травмированию и гибели людей.

Предупредительные мероприятия при возможном возникновении разрушений зданий и сооружений могут включать в себя заранее продуманные действия в случае обрушения здания и сооружения, ознакомление с ними всех членов семьи, разъяснение порядка действий при внезапном обрушении и правил оказания первой медицинской помощи.

Необходимо иметь и хранить в доступном месте укомплектованную медицинскую аптечку и огнетушитель; ядохимикаты, легковоспламеняющиеся жидкости и другие опасные вещества держать в надежном, хорошо изолированном месте; не допускать нахождения в квартире без необходимости газовых баллонов; знать расположение электрических рубильников, магистральных газовых и водопроводных кранов для экстренного отключения электричества, газа и воды.

Необходимо при малейших признаках утечки газа прекратить его доступ в квартиру, проветрить помещение и сообщить в службу "Горгаз" по телефону 04. Категорически запрещается пользоваться

открытыми источниками огня, электровыключателями и электробытовыми приборами до полного выветривания газа. Исключить загромождение посторонними предметами коридоров, лестничных площадок, аварийных и пожарных выходов. Документы, деньги, карманный фонарик и запасные батарейки необходимо хранить в удобном месте.

Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения населения - электроэнергетических, канализационных системах, водопроводных и тепловых сетях редко сопровождаются гибелью людей, однако они создают существенные трудности жизнедеятельности, особенно в холодное время года.

Аварии на электроэнергетических системах могут привести к долговременным перерывам электроснабжения потребителей, обширных территорий, нарушению графиков движения общественного электротранспорта, поражению людей электрическим током.

Аварии на канализационных системах способствуют массовому выбросу загрязняющих веществ и ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки.

Аварии в системах водоснабжения нарушают обеспечение населения водой или делают воду непригодной для питья.

Аварии на тепловых сетях в зимнее время года приводят к невозможности проживания населения в неотапливаемых помещениях и его вынужденной эвакуации.

Аварии на коммунальных системах, как правило, ликвидируются в кратчайшие сроки, однако не исключено длительное нарушение подачи воды, электричества, отопления помещений. Для уменьшения последствий таких ситуаций необходимо создать у себя в доме неприкосновенный запас спичек, хозяйственных свечей, сухого спирта, керосина (при наличии керосиновой лампы или примуса), элементов питания для электрических фонарей и радиоприемника.

Наиболее распространенными источниками возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются пожары и взрывы, которые происходят на промышленных объектах, объектах добычи, хранения и переработки легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ, а также на транспорте, в шахтах, горных выработках, метрополитенах, в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения.

Основными причинами пожара являются неисправности в электрических сетях, нарушение технологического режима и мер пожарной безопасности (курение, разведение открытого огня, применение неисправного оборудования и т. п.). Основными опасными факторами пожара являются тепловое излучение, высокая температура, отравляющее действие дыма (продуктов сгорания: окиси углерода и др.) и снижение видимости при задымлении. Критическими значениями параметров для человека при длительном воздействии указанных значений опасных факторов пожара являются: температура 70 °С; плотность теплового излучения - 1,26 кВт/м<sup>2</sup>; концентрация окиси углерода - 0,1% объема; видимость в зоне задымления - 6-12 м.

Наряду с пожарами возможно возникновение чрезвычайной ситуации в результате взрыва. Взрыв - это горение, сопровождающееся освобождением большого количества энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени. Взрыв приводит к образованию и распространению со сверхзвуковой скоростью взрывной ударной волны, оказывающей ударное механическое воздействие на окружающие предметы.

Основными поражающими факторами взрыва являются воздушная ударная волна и осколочные поля, образуемые летящими обломками различного рода объектов, технологического оборудования, взрывных устройств.

Предупредительные мероприятия при возможном возникновении пожара или взрыва могут включать в себя мероприятия, направленные на устранение причин, которые могут вызвать пожар (взрыв), на ограничение (локализацию) распространения пожаров, создание условий для эвакуации людей и имущества при пожаре, своевременное обнаружение пожара и оповещение о нем, тушение пожара, поддержание сил ликвидации пожаров в постоянной готовности. Соблюдение технологических режимов производства, содержание оборудования, особенно энергетических сетей, в исправном состоянии позволяют в большинстве случаев исключить причину возгорания.

Своевременное обнаружение пожара может достигаться оснащением производственных и бытовых помещений системами автоматической пожарной сигнализации или, в отдельных случаях, с помощью организационных мер. Первоначальное тушение пожара (до прибытия вызванных сил) успешно проводится на тех объектах, которые оснащены автоматическими установками тушения пожара.

**Задание:** Заполните таблицу

Название ЧС	Последствия ЧС	Мероприятия

### Практическая работа №3. Основы пожарной безопасности

Важным в противопожарной охране является соблюдение противопожарных правил и норм при обустройстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, молниезащиты при сооружении жилых домов. Эффективным мероприятием является надлежащее размещение зданий и территорий и ограничения применения открытого огня в пожароопасных местах. На пожароопасных территориях нужна полный запрет курения в неустановленных местах и обязательное соблюдение норм и правил при работе с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами (обязательное оформление наряда-допуска с дополнительным инструктажем, постоянным наблюдением со стороны руководящего состава).

Основная задача противопожарной безопасности - сохранение человеческой жизни, природных

ресурсов, личного и общественного имущества - производственных сооружений, жилья, создание условий при которых пожар стал бы невозможным явлением. Еще в средневековье были созданы специальные противопожарные команды. На современном этапе развития научно-технического прогресса для борьбы с пожарами используют организационные, технические средства. Основным для крупных предприятий являются противопожарные формирования или депо. Их расположение регламентирует СНиП 11-89-80.

С учетом пожарной безопасности генеральные планы промышленных предприятий должны удовлетворять требованиям: соблюдение необходимых безопасных расстояний от границ предприятия в соседний объект, населенного пункта, полос дорог и водных путей; правильное зонирование зданий и промышленных сооружений с учетом их значения; соблюдение необходимых противопожарных разрывов между ними. При зонировании промышленные предприятия должны быть отделены от жилой зоны, сооружений основного и вспомогательного назначения, складов, домов административного и хозяйственно-бытового назначения. Противопожарные разрывы между производственными сооружениями зависят от огнестойкости здания и категории пожарной опасности размещенного в нем производства, а оборудование - от пожаро- и взрывоопасности веществ, хранящихся в емкости, и его расположение - наземное, подземное. Необходимо обеспечить свободный подъезд пожарных автомобилей к зданиям. Предприятие площадью более 5 га и при длине территории более 1000 м должно иметь не менее 2-х выездов, при площади застройки более 10 га - со всех сторон. Для забора воды для тушения пожара устанавливают пожарные гидранты на расстоянии не более 100 м друг от друга и не более 5 м от стен зданий, а к дороге - 2 м.

Как средство против распространения пожара применяют общие, местные противопожарные преграды. Общие - противопожарные перекрытия из негорючих материалов (кирпич, железобетон). Местные - предназначены для ограничения распространения пламени в начальной стадии развития пожара - бортики, пороги, кюветы, обвалования. Для предотвращения пожаров необходимо внедрять эффективные общие методы противопожарной безопасности.

Организационные - обучение работающих правилам пожарной безопасности, организация пожарной охраны, проведение бесед, лекций, издание необходимых инструкций, плакатов. Технические - предусматривают наличие технических устройств с сигнализацией о начале пожара, автоматического включения средств оповещения и тушения пламени. Эксплуатационные - предусматривают правильную эксплуатацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, молниезащиты, технологических машин и оборудования.

Пожары являются следствием неосмотрительности, неправильных действий человека с объектами, которые могут их вызвать или стихийные явления природы - молния, извержение вулкана. Ежегодно они наносят огромный ущерб народному хозяйству и имуществу граждан, отбирают тысячи человеческих жизней. Естественно, что с пожарами человечество издавна ведет борьбу.

Постепенно сформировались общие методы тушения пожаров: 1) изоляция источника горения, 2) уменьшение концентрации окислителя, в частности кислорода, 3) охлаждения источника горения ниже температуры горения, 4) механическое сбивание пламени давлением воды, инертного газа различными негорючими веществами; 5) создание специальных препятствий для распространения пламени, противопожарные разрывы.

Системы противопожарной сигнализации, как техническое средство, имеют важное значение в предотвращении гибели людей, разрушении материальных ценностей и предназначены для обнаружения начальной стадии пожара, передачи тревожных извещений о месте и времени ее возникновения. При необходимости они включают в действие автоматические системы пожаротушения и удаления дыма.

Системы пожарной сигнализации - ручные и автоматические. Автоматические системы срабатывают под воздействием проявлений начальной стадии пожара - температуры, дыма, излучение от пламени. Важным элементом и аксиомой системы является датчик - прибор "чувствительный" к определенному фактору - дыма, света, тепла, ионизации - появлению электрических зарядов. Количество пожарных извещателей в контролируемом объекте зависит от площади помещения.

Для предупреждения пожара эффективными являются системы автоматического пожаротушения. Такие устройства делят на водяные, паровые, пенные, газовые, и порошковые. По времени срабатывания их различают на сверхскоростные (время срабатывания 0,1 с); быстродействующие (0,3 с); нормальной инерционности (30 с); повышенной инерционности (до 3 минут). Все автоматические системы пожаротушения одновременно с тушением подают сигнал тревоги.

Для тушения пожара обычно используют воду (но не во всех случаях), так как она имеет наибольшую теплоемкость и пригодна для тушения большинства горючих веществ: один литр воды при нагревании от 0 до 100 град поглощает 419 кДж тепла, а при испарении 2260. При этом образуется пар. Он эффективен при его концентрации около 35-35%.

Эффективна стойкая пена, которая может быть получена при введении в воду небольших количеств

(3-4%) веществ, способных снизить поверхностное натяжение пленки воды. При растекании химической пены стойкий слой толщиной 7-10 см, почти не разрушается от действия пламени. Пена не взаимодействует с нефтепродуктами и образует плотный покров, который не пропускает паров горючей жидкости. Но ее нельзя применять для тушения электрооборудования.

Широко используются смеси на основе карбонатов, бикарбонатов (пищевая сода). Высокоэффективные инертные газы, как и водяной пар, уменьшают концентрацию кислорода, разбавляют горючую смесь и отнимают значительную часть энергии, в результате чего температура снижается и происходит торможение процесса горения. Для тушения пожаров двуокисью углерода применяют автоматические стационарные и передвижные устройства (по пожарной автомобили), а также ручные передвижные и переносные огнетушители. Наибольшее распространение в качестве первичных средств

тушения пожаров получили разнообразные ручные огнетушители: пенные, газовые углекислотные и специальные огнетушители углекислотные-бромметил, порошковые. Пенные огнетушители предназначены для тушения небольших очагов горения веществ, материалов, и тех, которые могут гореть без доступа кислорода.

К специальным огнетушителям относят: порошковые и углекислоту-ноетилови углекислотных-бромметил огнетушители предназначены для тушения небольших очагов горения волокнистых и твердых материалов в Песок обычно применяют там, где возможен разлив небольшого количества горючих и легковоспламеняющихся жидкостей. Используйте негорючие обмазки из вермикулита, перлита, цемента, которые защищают пожежоне-б езпечни объекты из древесины, полимеров. Такой же эффект имеют облицовочные керамические плитки - кафелем или обычный кирпич, а также металлические экраны. Очень часто случаются трагедии на новогодние праздники, когда используют легковоспламеняющиеся материалы из хлопка. Чтобы этого не было нужно заботиться о специальной защите маскарадных костюмов - они должны быть обработаны негорючими веществами, например алюмокалиевых, негорючими соевыми растворами.

#### Контрольные вопросы:

1. Какие противопожарные требования к бытовым, производственных помещений, объектов?
2. Что Вы знаете о противопожарные мероприятия?
3. Охарактеризуйте общие методы противопожарной безопасности
4. Какие существуют методы тушения пожаров?
5. Что Вы знаете о противопожарную сигнализацию?
6. Охарактеризуйте основные средства пожаротушения
7. Какие типы огнетушителей применяют при различных источниках пожаров?

#### Практическая работа 4

##### Прогнозирование движения селевых потоков

Провести оценку параметров и последствий движения прорывного и дождевого селевого потока.

Дано:  $l = 150, \text{ м}$ ;  $\alpha_1 = 6,4, \text{ град}$ ;  $S = 3750, \text{ м}^2$ ;  $t = 1, \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $H_{пл} = 280 \text{ м}$ ;  $L = 150, \text{ м}$ ;  $h = 1,5, \text{ м}$ ;  $i = 15, \text{ град.}$ ;  $B = 10, \text{ м}$ ;  $i_k = 30$ ;  $L_D = 100, \text{ м}$ ; Тип озера – ледник;  $\alpha_2 = 15, \text{ град.}$ ; Тип анкирующих обломков – рывтина;  $d = 0,4, \text{ м}$ .

Решение:

К параметрам прорывного селе относятся:

- максимальный расход  $Q_c$ ;
- объем выносов  $W_c$ ;
- скорость селевого потока  $V_c$ ;
- дальность продвижения селевого потока  $L_c$ .

##### Максимальный расход $Q_c$ .

$$Q_c = (1 + 0,1 \cdot l \cdot \sin \alpha_1^2) \cdot Q_n, \text{ м}^3/\text{с};$$

где  $l$  – длина селевого очага, м;

$\alpha_1$  – уклон селевого очага, град.;

$Q_n$  – максимальный расход солеобразующего паводка,  $\text{м}^3/\text{с}$ , который определяется из соотношения:

$$Q_n = \frac{6,25 \cdot 10^{-3} \cdot S \cdot H_{пл}^{3/2} \cdot t}{l}, \text{ м}^3/\text{с};$$

где  $S$  – площадь водной поверхности озера на уровне 80% высоты плотины,  $\text{м}^2$ ;

$t$  – температура воды в озере,  $^\circ\text{C}$ ;

$H_{зат}$  – высота затора (ледника), м.

$$Q_n = \frac{6,25 \cdot 10^{-3} \cdot 3750 \cdot 280^{3/2} \cdot 1}{150} = 732 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$Q_c = (1 + 0,1 \cdot 150 \cdot \sin 6,4^2) \cdot 732 = 1832 \text{ м}^3/\text{с}.$$

##### Объем выносов селевого потока $W_c$ .

$$W_c = (1 + 0,12 \cdot l \cdot \sin \alpha_1^2) \cdot W_n, \text{ м}^3;$$

где  $W_n$  – объем водного паводка, который определяется:

– для озера, подпруженного ледником –  $W_{пл} = 0,2 \cdot S \cdot H_{зат}^3, \text{ м}^3$ ;

– для моренного западного озера –  $W_{пмз} = 5,5 \cdot 10^{-2} \cdot S^3, \text{ м}^3$ ;

– для моренного термокарстового озера –  $W_{пмт} = 0,1 \cdot S^3, \text{ м}^3$ ;

где  $S$  – площадь водной поверхности озера при максимальном заполнении,  $\text{м}^2$ .

Объем водного паводка для озера, подпруженного ледником:

$$W_{пл} = 0,2 \cdot S \cdot H_{зат}^3 = 0,2 \cdot 3750 \cdot 280^3 = 210000 \text{ м}^3;$$

Объем выносов селевого потока  $W_c$ .

$$W_C = (1 + 0,12 \cdot 150 \cdot \sin 6,4^2) \cdot 210000 = 588709 \text{ м}^3.$$

**Скорость селевого потока  $V_C$ .**

$$V_C = 11,4 \sqrt{h_n} \cdot \sqrt[3]{\sin \alpha_2}, \text{ м/с};$$

где  $\alpha_2$  – средний угол наклона селевого русла, град;

$h_n$  – средняя глубина потока, м.

Для оперативной оценки величины  $h_n$  обычно принимают

- для маломощного потока 1–1,5 м ( $W_C = 10000 \text{ м}^3$ );
- среднемощного – 2–3 м ( $W_C = 20000 - 200000 \text{ м}^3$ );
- мощного потока 3–5 м ( $W_C = 100000 - 900000 \text{ м}^3$ ).

Принимаем  $h_n = 3-5$  для мощного потока.

$$V_C = 11,4 \sqrt{4} \cdot \sqrt[3]{\sin 15} = 14,5 \text{ м/с}.$$

**Дальность продвижения селевого потока  $L_C$ .**

Дальность продвижения селей определяется в два этапа. На первом этапе рассчитывается дальность продвижения селевого потока в долине реки:

$$L_1 = \frac{12,1 \cdot W_C \cdot i}{(d \cdot B)}, \text{ м};$$

$W_C$  – объем селя,  $\text{м}^3$ ;

$i$  – средний уклон долины, радиан; ( $15 \cdot 0,0175 = 0,2625$  радиан)

$d$  – средний диаметр анкирующих обломков (принимаемый: для селевых врезов 0,5–0,8 м; для рытвин 0,3–0,4 м; для очагов рассредоточенного селеобразования 0,1–0,2 м);

$B$  – среднее расстояние между селевыми береговыми валами, м.

$$L_1 = \frac{12,1 \cdot 588709 \cdot 0,2625}{(0,4 \cdot 10)} = 467471,7 \text{ м}.$$

На втором этапе рассчитывается дальность продвижения селевого потока на конусе выноса при условии, что  $L_1 > L_D$ :

$$L_2 = \sqrt{\frac{36,6 \cdot (W_C - d \cdot B \cdot L_D) \cdot i_k}{d}}, \text{ м};$$

где  $i_k$  – средний уклон конуса выноса;

$L_D$  – расстояние от конца селевого потока (очага) до вершины конуса выноса, м,

– при условии если  $L_1 > L_D$ , то  $L_C = L_1$ , м;

– при условии если  $L_1 < L_D$ , то дальность продвижения селя ( $L_C$ ):

$$L_C = L_D + L_2, \text{ м}.$$

$$L_2 = \sqrt{\frac{36,6 \cdot (588709 - 0,4 \cdot 10 \cdot 100) \cdot \frac{15}{1000}}{0,4}} = 898,6 \text{ м};$$

$$L_C = L_D = 898,6 \text{ м}.$$

**Темы презентаций:**

1. Обзор современных природных процессов Центрального Федерального округа и меры борьбы с ними.
2. Экзогенные процессы на территории Белгородской области и мероприятия по их защите.
3. Взаимодействие космоса и Земли – основной источник ОПП. Цикличность их проявления.
4. Оценка особенностей и причин развития современных природных опасных процессов в России.
5. Прогноз последствий катастрофических землетрясений в мире.
6. План антисейсмических мероприятий и рекомендации по поведению человека при землетрясении.
7. Прогноз и инженерно-технические мероприятия по защите от оползней и обвалов.
8. Прогноз и мероприятия по поведению населения при ураганах и бурях.
9. Экстремальные осадки и снежно-ледниковые явления и защита от них.
10. Программа по обеспечению безопасности людей при наводнении на реках ЦФО.

**Контрольная работа:**

Задача 1. Определить характер разрушения элементов объекта при землетрясении, устойчивость систем жизнеобеспечения, а также возможные безвозвратные потери среди населения.

Задача 2. На лесной территории с лиственными насаждениями (березняк, средний диаметр древостоя 24 см) возник очаг низового ЛП с начальным периметром 10 000 м. Безветрие, класс пожарной опасности погоды -

III. Определить последствия пожара через 24 часа.

**Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена**



<p><b>Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)</b>  Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 6 семестре.  Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- посещение занятий – 0,5 балла за 1 занятие (всего 27 занятий), итого не более 14 баллов;</li> <li>- выполнение практической работы по 3 балла, всего 7 работ, итого не более 21 баллов;</li> <li>- подготовка презентации 15 баллов, итого не более 15 баллов;</li> <li>- домашнего задания 10 баллов, итого не более 10 баллов; ИТОГО не более 60 баллов в семестре.</li> </ul> <p>Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.  <b>Методика расчета оценки на экзамене.</b>  Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС» (П 239.09-14)</p>
--

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 1.1	Баринов А.В., Седнев В.А., Рябикина Т.В.	Опасные природные и техногенные процессы.	Электронно-Библиотечная система IPR BOOKS. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62063.html">http://www.iprbookshop.ru/62063.html</a>	Вузовское образование, 2017
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 2.1	Бояринова С.П.	Опасные природные и техногенные процессы.1	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67338.html">http://www.iprbookshop.ru/67338.html</a>	Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017
<b>6.1.3 Методические материалы</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 3.1				
Л 3.2				
Л 3.3				
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э 1	Scopus: база данных рефератов и цитирования <a href="https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri">https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri</a> E-library: электронная научная библиотека: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>			
<b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>				
П 1	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc			
П 2	ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И 1	Справочная правовая система «Гарант» - <a href="http://www.garant.ru/actual/pojar">www.garant.ru/actual/pojar</a>			
И 2	Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда - <a href="https://eisot.rosmintrud.ru/">https://eisot.rosmintrud.ru/</a>			
И 3	Справочная правовая система «Консультант» - <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>			
И 4	Интернет-сайт ГО и ЧС - <a href="http://www.mchs.gov.ru">www.mchs.gov.ru</a>			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	<p>Ауд. 407. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий.</p> <p>1. Комплект мультимедийной аппаратуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системный блок и монитор;</li> <li>- мультимедиа-проектор;</li> </ul> <p>2. Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGen;</li> <li>- Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc.</li> </ul>
7.2	

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
	<p>1 Студентам рекомендуется:</p> <p>Ознакомиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с расписанием аудиторных занятий, графиком консультаций и самостоятельной работы; с рекомендуемым списком основной, дополнительной и методической литературы;</li> <li>- с методическими указаниями по самостоятельной работе студентов (СРС).</li> </ul> <p>2 Разработать индивидуальный план-график подготовки и реализации составляющих СРС: проработка конспектов лекций, конспектирование разделов курса для самостоятельного усвоения, подготовка к практическим работам, подготовка к тестированию.</p> <p>3 При необходимости разработать индивидуальный график корректирующих мероприятий, предусматривающий выявление причин отставания от намеченного плана, систему намерений и действий по устранению отставания от плана.</p> <p>4 Составить план изучения дополнительной литературы, разработать формат ее конспектирования (источник, актуальность, новизна, наличие дополнительной информации, оригинальность представления информации, связь с элементами СРС и т.д.).</p> <p>5 Проводить мониторинг индивидуального уровня подготовки по данной дисциплине в течение ее изучения, основываясь на текущем рейтинге, выявить при необходимости причины низкого рейтинга.</p> <p>6 Посещать аудиторные занятия, конспектировать лекции, активно заниматься на практических занятиях.</p> <p>Самостоятельная работа студента по изучению дисциплины «Опасные природные процессы» должна включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- текущую работу студента над учебным материалом;</li> <li>- регулярную подготовку к лекциям и семинарам; изучение и дополнение своих конспектов;</li> <li>- написание реферата (домашнее задание); подготовку к экзамену;</li> <li>- участие в научной работе кафедры по тематике дисциплины «Опасные природные процессы».</li> </ul> <p>В ходе самостоятельной работы студенту рекомендуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать свою самостоятельную работу на предстоящий день и рабочую неделю;</li> <li>- работать ежедневно и интенсивно.</li> </ul> <p>После занятий, в тот же день, дополнять конспект и повторять материал; по наиболее трудным для усвоения разделам изучаемых тем получить консультации у преподавателя, проводимыми в соответствии с расписанием консультаций на семестр; проявлять силу воли и усидчивость при изучении дисциплины; своевременно готовить и сдавать отчетность по занятиям.</p>