

ПАСПОРТ

Фонда оценочных средств по дисциплине

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Контролируемые разделы дисциплины	Контролируемые компетенции	Виды оценивания	Виды оценочных средств
БЖД как наука	ОК-9	Текущий контроль, самоконтроль, итоговый контроль	Билеты к зачёту, тест, вопросы к семинарскому занятию
Методологические и законодательные основы БЖД	ОК-9	Текущий контроль, самоконтроль, итоговый контроль	Билеты к зачёту, тест, вопросы к семинарскому занятию
Система человек – деятельность – среда обитания (Ч-Д-СО)	ОК-9	Текущий контроль, самоконтроль, итоговый контроль	Билеты к зачёту, тест, вопросы к семинарскому занятию
Природные опасные факторы и ЧС	ОК-9	Текущий контроль, самоконтроль, итоговый контроль	Билеты к зачёту, тест, вопросы к семинарскому занятию
Антропогенные опасные факторы и ЧС мирного и военного времени и защита от них	ОК-9	Текущий контроль, самоконтроль, итоговый контроль	Билеты к зачёту, тест, вопросы к семинарскому занятию

ОК-9 - способен анализировать социально значимые проблемы и процессы.

2. Комплект оценочных средств

Контроль освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» осуществляется в следующих формах: текущий, итоговый и самоконтроль. Фонд оценочных средств включает задания в тестовой форме, вопросы к зачету, типовые задания. Текущий контроль проводится на семинарском занятии при плановом обсуждении соответствующей темы курса, в ходе которого преподаватель оценивает качество усвоения студентами вопросов, изложенных на лекции и вопросов, которые были предложены для самостоятельного изучения. В конце изучения дисциплины студенты сдают зачет, который является итоговой аттестацией.

2.1. Планы семинарских (практических) занятий

Семинар 1

1. Статистические сведения по чрезвычайным ситуациям (ЧС), травматизму, заболеваемости и условиям труда в нашей стране и за рубежом.
2. Причины ЧС, несчастных случаев (НС), аварий, заболеваний.
3. . Состояние природной среды в стране и Иркутской области.
4. Индекс загрязнения (ИЗА).
5. Вредные компоненты воздушных выбросов, водных сбросов, загрязнений почв.

Семинар 2

1. Опасность и ее оценка риском.
2. Виды риска: индивидуальный, технический, экологический, социальный.
3. Приемлемый (остаточный) риск.
4. Управление риском.

Семинар 3

Интерактивный семинар. Работа с Правовыми системами

Система законодательных актов по БЖД: охране труда (ОТ), охране окружающей среды (ООС), ЧС в мирное время и гражданской обороне.

Семинар 4

1. Анатомические особенности человека в системе БЖ: органы и системы (сердечно-сосудистая, костно-мышечная, центрально-нервная)
2. Анализаторы человека (зрительный, кожный, вкусовой, обонятельный, слуховой, вибрационный)
3. Роль анализаторов в обеспечении безопасности человека.
4. Действие на организм человека неблагоприятных раздражителей и защита от них.
5. Личностные характеристики (психофизиологическое, социальное, социально-демографическое, биолого-физиологическое качества). Их влияние на обеспечение безопасности.

Семинар 5

Интерактивный семинар (3 ч.)

1. Первая доврачебная медицинская помощь пострадавшему.
(обучающий видеофильм, отработка практических навыков)

Семинар 6

1. Стихийные бедствия от атмосферных и литосферных факторов.
2. Защита от стихийных бедствий, ликвидация последствий.
3. Природные биологические факторы.
4. Профилактика природно-очаговых и инфекционных заболеваний.

Семинар 7

1. Основы электробезопасности, безопасности эксплуатации оборудования.
2. Пожары, их предупреждение и тушение.

Семинар 8

1. Оценка обстановки и защита населения от оружия массового поражения.
2. Расчет устойчивости объекта народного хозяйства к воздействию факторов взрыва (физического, химического, ядерного) и при разрушении емкости со СДЯВ.

2.2. Примеры тестовых заданий для проведения само/промежуточного контроля

1. Безопасность жизнедеятельности это наука о
 1. комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой;
 2. охране труда;
 3. охране жизни человека;
 4. охране здоровья человека.
2. Основным направлением в практической деятельности в области безопасности жизнедеятельности является
 - 1) мониторинг среды и контроль источников опасностей

2) профилактика причин и предупреждения условий возникновения опасных ситуаций;

3) разработка и использование средств защиты от опасностей;

4) формирование требований безопасности и экологичности к источникам опасностей.

3. В результате активной деятельности человека разрушается биосфера и создается новый тип среды обитания – техносфера, представляющая собой

1) часть биосферы, преобразованную человеком с помощью технических средств с целью наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям;

2) территорию, обладающую общими характеристиками природной и производственной среды;

3) пространство, в котором совершается трудовая деятельность человека; область распространения жизни на земле.

4. Человек во взаимодействии со средой обитания решает как минимум следующую задачу:

1) создать защиту от естественных и антропогенных опасностей;

2) создать защиту от себе подобных;

3) создать и использовать защиту от негативного воздействия антропогенного и естественного происхождения в среде обитания и со стороны себе подобных;

4) совершенствовать способы добывания материальных благ.

5. В соответствие с гигиенической классификацией труда условия труда могут быть оптимальными, если

1) обеспечивается наибольшая производительность труда при наименьшей напряженности организма. Факторы среды и труда не превышают безопасных гигиенических норм;

2) изменение функционального состояния организма восстанавливается к началу следующей смены. Гигиенические нормативы не превышают допустимых значений;

3) происходит ухудшение здоровья или оказывается негативное влияние на потомство. Гигиенические нормы превышают допустимые значения.

4) существует реальная угроза жизни человека и риск возникновения тяжелых заболеваний.

6. Характеристика света, называемая освещенностью, измеряется в

1) люменах (лм);

2) канделах (кд);

3) люксах (лк);

4) канделах на метр квадратный (кд/м²).

7. Рабочее освещение предназначено для:

1) обеспечения нормального выполнения трудового процесса, прохода людей;

2) обеспечения вывода людей из производственного помещения при авариях;

3) освещения вдоль границ территории предприятия;

4) продолжения работы при внезапном отключении энергоснабжения;

5) фиксации границы опасной зоны.

8. Рабочая зона – это пространство над уровнем поля или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих, высотой

1) до 2 метров;

2) равную 2 метрам;

3) более 2 метров.

9. Кратность воздухообмена в помещении определяется наибольшим количеством воздуха, необходимого удалить из помещения для

1) обеспечения чистоты воздуха в рабочей зоне;

2) поддержания метеорологических условий в помещении;

3) удаления вредных газов, пыли, паров, веществ из помещения;

4) удаления избытков явного тепла и вредных веществ из помещения.

10. Вибрацией называется

1) колебания, возникающие при нарушении стационарности состояния среды;

2) механические колебания упругой среды;

3) механические колебания упругих тел или колебательные движения механических систем;

4) неблагоприятно воздействующие на человека сочетания звуков различной частоты и интенсивности.

11. Неблагоприятное воздействие шума зависит от

1) звуковой мощности источника;

2) уровня звукового давления и частотного диапазона;

3) уровня звукового давления и равномерности воздействия в течение рабочего времени;

4) уровня звукового давления, частотного диапазона и равномерности воздействия в течение рабочего времени.

12. К электрическим ударам можно отнести

1) судорожное сокращение мышц и потеря сознания;

2) судорожное сокращение мышц и электрические знаки;

3) электрические знаки и металлизацию кожи;

4) электрические ожоги и клиническую смерть.

13. При расчетах сопротивления тела человека току промышленной частоты считают неизменным и равным

1) 500 Ом;

2) 1000 Ом;

3) 5000 Ом;

4) 10000 Ом.

14. Проходя через тело человека, электрический ток оказывает на него термическое воздействие, которое проявляется в

1) нагреве тканей и биологических сред, ожогах;

2) разложении крови и плазмы;

- 3) разрыве и расслоении тканей;
- 4) раздражении и возбуждении нервных волокон, сокращении мышц и параличе дыхания и сердца.

15. Аудиторию, концертный зал по условиям электробезопасности следует отнести к помещениям

- 1) без повышенной опасности;
- 2) с повышенной опасностью;
- 3) особо опасным.

16. Признаком особо опасного помещения является

- 1) возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлическим конструкциям здания и к металлическим корпусам оборудования;
- 2) токопроводящий пол;
- 3) токопроводящая пыль;
- 4) выполнение двух и более признаков из условий помещения с повышенной опасностью.

17. К техническим мероприятиям устраняющим пожары и взрывы относятся:

- 1) обучение персонала противопожарным правилам, издание инструкций и плакатов;
- 2) ограничение или запрещение применения в пожароопасных местах открытого огня и курения;
- 3) правильное содержание территорий, зданий и эксплуатация электроустановок;
- 4) соблюдение противопожарных норм при сооружении зданий, систем отопления, молниезащиты.

18. Горением называется

- 1) процесс окисления (химической реакции окислителя с веществом), сопровождающийся выделением тепла и пламени;

2) неконтролируемое горение, наносящее вред жизни и здоровью человеку, интересам государства, сопровождающееся огнем, искрами, токсическими продуктами горения, дымом, повышенной температурой;

3) мгновенное горение с разложением горючего вещества.

19. Способами прекращения горения являются

1) прекращение (уменьшение) доступа окислителя, уменьшение температуры в очаге, торможение скорости реакции и т.п.;

2) пожарные спасательные устройства, средства пожарной и пожарно-охранной сигнализации и др.;

3) вода, пена, инертные и негорючие газы и т.д.

20. Для тушения пожара в электроустановках, находящихся под напряжением, можно использовать

1) воду;

2) огнетушитель химически-пенный;

3) огнетушитель углекислотный.

2.3. Вопросы для подготовки к зачету

1. Основные положения российского законодательства по охране труда. Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства РФ об охране труда.

2. Права и гарантии работников на охрану труда. Обязанности работников по соблюдению требований охраны труда на предприятии. Обязанности, права и ответственность работодателей и должностных лиц предприятий по обеспечению безопасности труда.

3. Опасные и вредные производственные факторы, их классификация.

4. Понятие о производственной травме, несчастном случае и профессиональном заболевании. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Анализ производственного травматизма.

5. Производственные психические состояния. Запредельные формы психического состояния. Основные психологические причины создания опасных ситуаций и производственных травм.

6.Профотбор. Организация обучения работающих безопасным методам труда. Стимулирование безопасности деятельности.

7. Условия труда и их гигиеническая оценка. Виды, характеристики напряжений работающих на производстве.

8.Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Метеорологические условия рабочей зоны, их нормирование. Вентиляция производственных помещений. Классификация вентиляционных систем и основные принципы их расчета.

9.Токсичность химических веществ. Предельно допустимая концентрация, классы опасности. Классификация веществ по характеру воздействия на организм человека.

10. Вибрация на производстве и параметры ее оценки. Действие ее на организм человека. Защита от вибрации.

11. Шум на производстве и параметры его оценки. Действие шума на организм человека и основные методы защиты от него.

12.Освещение производственных помещений, его влияние на безопасность труда. Нормирование освещенности. Количественные и качественные показатели. Основные требования, предъявляемые к осветительным устройствам.

13. Виды излучений. Радиационная безопасность. Нормирование ионизирующих излучений.

14. Действие электрического тока на организм человека. Опасности поражения человека электрическим током. Факторы, влияющие на тяжесть электро-травм. Доврачебная помощь при поражении электротоком.

15. Опасность прикосновения к токоведущим частям в трехфазных сетях с изолированной нейтралью. Опасность прикосновения к токоведущим частям в трехфазных сетях с заземленной нейтралью.

16.Безопасность труда при эксплуатации электроустановок. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Защитные меры в электроустановках.

17. Горение. Основные показатели пожаро-взрывоопасности веществ и материалов. Факторы, влияющие на их значение.

18. Категорирование производственных помещений и зданий по взрывной и пожарной опасности и его значение для обеспечения пожарной безопасности проектируемых объектов.

19. Методы и средства пожаротушения. Принципы выбора огнегасительных средств. Установки пожаротушения.

20. Классификация и источники промышленных выбросов вредных веществ в атмосферу. Рассеивание вредных веществ в атмосфере. Предельно допустимый выброс (ПВД).

21. Общая характеристика методов очистки отходящих газов от взвешенных частиц.

22. Очистка промышленных газовых выбросов от токсичных паров и газов сорбционными методами. Каталитические и термические методы очистки газов от вредных примесей.

23. Основные потребители воды. Показатели состава и свойств воды. Выбор метода очистки.

24. Механические способы очистки сточных вод. Области их применения.

25. Методы химической очистки сточных вод. Область их применения.

26. Очистка сточных вод методами ионного обмена и адсорбции. Область их применения.

27. Аэробная и анаэробная биологическая очистка сточных вод. Область их применения.

28. Избыточный активный ил, методы его утилизации и обезвреживания.

29. Твердые отходы. Основные методы их утилизации и обезвреживания.

30. Правовые основы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера в Российской Федерации. Основные нормативно-правовые акты.

31. Группа стандартов «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (БЧС). Структура и цели принятия.

32. Организация Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). История создания, цель и основные задачи. Уровни, функциональные и территориальные подсистемы.

33. Понятие ЧС. Классификация ЧС.

34. Опасные химические вещества. Краткая классификация.

35. Понятие дозы химического вещества. Токсическая доза (токсодоза). Факторы, влияющие на значение дозы вещества, поступающего в организм при ингаляции.

36. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ) (ранее СДЯВ). Основные химически опасные объекты (ХОО), на которых хранят, перерабатывают, используют или транспортируют АХОВ.

37. Прогнозирование обстановки при авариях на ХОО. Зона химического заражения. Факторы, влияющие на формирование зоны химического заражения. Основные допущения и упрощения, используемые в методиках прогнозирования зоны химического заражения.

38. Методика прогнозирования зоны химического заражения РД РД 52.04.253-90. Основные особенности.

39. Влияние состояния приземного слоя воздуха на поведение облака ОХВ и формирование зоны химического заражения. Инверсия, изотермия, конвекция.

40. Ионизирующие излучения (ИИ). Понятие, особенности воздействия на живые организмы. Основные виды ИИ. Естественные и искусственные источники ИИ. Радиационно-опасные объекты (РОО). Предприятия ядерного топливного цикла

41. Нормы радиационной безопасности. Основные принципы радиационной безопасности.

42. Основные физические величины, используемые для оценки воздействия р/а веществ и ИИ на организм человека и окружающую среду, единицы измерения. Доза ИИ (доза облучения). Основные виды.

43. Понятие внутреннего и внешнего облучения. Эффективный период полувыведения радионуклида. Основные биологически значимые радионуклиды.

44. Прогнозирование обстановки при авариях на РОО. Основные допущения. Факторы, влияющие на формирование зоны радиоактивного заражения. Зоны радиоактивного заражения при авариях на АЭС с разрушением реактора. Основные критерии зонирования. Сравнительные особенности формирования зон заражения при авариях на АЭС и после взрыва ядерного заряда.

45. Характер спада уровня радиации (мощности дозы) в зонах радиоактивного заражения при радиационных авариях на АЭС. Особенности в сравнении с взрывом ядерного заряда. Прогнозирование дозы облучения за определенный период нахождения на зараженной территории. Способы защиты от ионизирующих излучений.

46. Характерные особенности взрыва облаков газо-паровоздушных смесей. Дефлаграция и детонация.

47. Основные характеристики воздушной ударной волны. Фронт ударной волны. Избыточное давление во фронте воздушной ударной волны.

48. Воздействие воздушной ударной волны на организм человека и инженерные сооружения. Степени поражения и разрушения в зависимости от избыточного давления во фронте ударной волны.

49. Прогнозирование последствий взрыва конденсированных ВВ. Формула Садовского. Оценка размеров зон воздействия взрывных процессов.

50. Устойчивость функционирования промышленных объектов и систем; факторы, определяющие устойчивость, организация и методика

исследования устойчивости, определение фактической устойчивости народнохозяйственных объектов, технических систем, технологических процессов в чрезвычайных ситуациях; пути и способы повышения устойчивости объектов.

51. Оценка возможности возникновения и распространения пожара: показатели пожаро-взрывоопасности веществ и материалов, определение вероятности воздействия опасных факторов пожара на персонал и население, определение максимально возможной массы горючих веществ при их аварийном выбросе, расчет массы горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих пылей, расчет избыточного давления взрыва, определение категорий объектов по пожаро-взрывоопасности.

52. Прогнозирование воздействия на объект поражающих факторов природного происхождения: землетрясений, извержений вулканов, наводнений, тайфунов, смерчей и т.д.

53. Планирование защитных мероприятий, основные способы защиты, оповещение, использование защитных сооружений применение средств индивидуальной защиты, другие способы защиты.

54. Рассредоточение и эвакуация. Критерии принятия решений для эвакуации и отселения людей.

55. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения.

56. Дегазация, дезактивация, дезинфекция.

57. Обучение персонала объекта и населения действиям в чрезвычайных ситуациях, психологическая подготовка персонала и населения к ЧС

2.4. Задания для контроля самостоятельной работы

1. Расчет устойчивости объекта народного хозяйства к воздействию поражающих факторов взрыва (на примере наземного ядерного взрыва)

1.1. Исходные данные

Исходные данные приведены в табл.1

Расшифровка индексов табл.1:

- 1 - радиус города, км,
 2 - расположение объекта относительно центра города по азимуту, град.,
 3 - удаление объекта от центра города, км,
 4 - мощность ядерного боеприпаса (тротилового эквивалента), кт,
 5 - вероятное отклонение боеприпаса от точки прицеливания (Центра города), км,
 6 - направление ветра
 7 - скорость ветра, км/ч,
 8 - наименование объекта (цеха): литейный (Л), механический (М), сборочный (С), электроцех (Э).

Таблица 1. Исходные данные

Индекс	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90
3	3	4	4	3	4	6	3	4	6	5
4	100	200	300	100	200	300	100	200	300	100
5	1	2	1	1	2	3	1	2	3	3
6	от центра взрыва на объект									
7	25	50	25	50	25	50	25	50	25	50
8	М	Л	С	Э	М	Л	С	Э	М	Л

1.2. Характеристика объекта

Студент приводит характеристику только своего цеха по варианту.

Механический цех (М):

здание - одноэтажное из сборного железобетона (ж/б),

оборудование - станки,

наружные коммуникально-энергетические системы (КЭС) – кабельные линии, воздушные линии (ВЛ).

Литейный цех (Л):

здание - кирпичное бескаркасное с ж/б перекрытием,

оборудование - крановое,

КЭС–кабельные линии.

Сборочный цех (С):

здание -одноэтажное из сборного ж/б,

оборудование -подъемно-транспортное,

КЭС–ВЛ высокого напряжения.

Электроцех (Э):

здание–одноэтажное из сборного ж/б,

оборудование -трансформаторы до 1кВ,

КЭС-ВЛ высокого напряжения.

1.3. Поражающие факторы наземного ядерного взрыва

Энергия ядерного взрыва распределяется следующим образом: на ударную воздушную волну – 50%, световое излучение – 35%, радиоактивное загрязнение местности – 10%, проникающую радиацию – 3%, электромагнитный импульс – 2%.

Задание.

Дать характеристику поражающих факторов наземного ядерного взрыва:

- ударной воздушной волны,
- световой радиации,
- проникающей радиации,
- электромагнитного импульса,
- радиоактивного загрязнения местности.

Расчет поражающего действия ударной воздушной волны

Задание:

1.Выполнить рис.1. На нем указать:

- месторасположения объекта относительно центра города с учетом азимута;
- место взрыва с учетом отклонения и наихудшего варианта взрыва для объекта,
- зоны поражения людей от ударной воздушной волны;

2. Определить избыточное давление ударной воздушной волны $P_{изб}$ на объекте по табл.2.

3. Дать характеристику степени поражения людей на объекте.

4. Определить степень разрушения здания, оборудования и КЭС на объекте; привести характеристику этих разрушений (табл.3).

Методические указания

Поражающее действие ударной воздушной волны определяется избыточным давлением во фронте ($P_{изб}$), которое зависит от мощности боеприпаса (q) и расстояния объекта от центра взрыва, табл.2.

Таблица 2. Определение расстояния от центра наземного взрыва по избыточному давлению во фронте ударной воздушной волны

Мощность боеприпаса, кт	Расстояние от взрыва R (км) по избыточному давлению $P_{изб}$ (кПа)						
	10 кПа	20 кПа	30 кПа	40 кПа	50 кПа	60 кПа	100 кПа
100	5,2	3,2	2,5	2,2	1,9	1,7	1,2
200	6,4	3,8	3,1	2,6	2,2	2,1	1,5
300	7,3	4,4	3,6	3,1	2,9	2,5	1,7

Поражающее действие ударной воздушной волны: поражение людей и животных, разрушение объектов.

Степени поражения людей: легкие при $P_{изб}$ от 20 до 40 кПа, средней тяжести - свыше 40 до 60 кПа, тяжелые - свыше 60 до 100 кПа, крайне тяжелые - свыше 100 кПа.

Степени разрушений объектов для промышленных зданий, оборудования, КЭС указана в табл.3.

Характеристики поражения людей и животных, а также степень разрушения объектов приводятся в [1, 7, 13].

Таблица 3. Степень разрушения объектов

Характеристика объекта	Давление в кПа по степени разрушения			
	слабое	среднее	сильное	полное
Здания				
1. Кирпичное бескаркасное с ж/б перекрытием	10-20	21-35	36-45	более 45

2. Одноэтажное из сборного ж/б Оборудование	10-20	21-30	31-40	более 40
1. Крановое, подъемно-транспортное	20-50	51-60	61-80	более 80
2. Станки	8-12	13-14	15-25	более 25
3. Трансформаторы до 1 кВ	20-30	31-50	51-60	более 60
КЭС				
1. Кабельные линии	10-30	31-50	51-60	более 60
2. ВЛ высокого напряжения	25-30	31-50	51-70	более 70

Пример расчета $P_{изб}$:

Допустим, имеем следующие данные для расчета: $q = 100$ кт, расстояние от взрыва – 2 км. По табл. 2 расстояние 2 км находится в интервале от 2,2 км до 1,9 км. Необходимо определить, как изменяется давление на 0,1 км. Для этого вначале определяем чему равен интересующий нас интервал. Он равен $2,2 - 1,9 = 0,3$ км, что составляет $0,1 \times 3$. Тогда получим изменение $P_{изб}$ на 0,1 км: $(50 \text{ кПа} - 40 \text{ кПа}) : 3 = 3,3$ кПа. Если на расстоянии 1,9 км $P_{изб} = 50$ кПа (см. табл. 2), то 2 км – это дальше от 1,9 км, значит, $P_{изб}$ будет меньше в данном случае на 3,3 кПа, отсюда на объекте $P_{изб} = 50 \text{ кПа} - 3,3 \text{ кПа} = 46,7$ кПа.

Расчет поражающего действия светового излучения

Задание

1. Определить по варианту величину светового импульса на объекте (табл. 4).

2. Определить степени ожога у людей и животных, находящихся на открытой территории объекта (табл. 5); дать характеристику степени ожога у людей [1, 9, 13] и указать первую доврачебную помощь при этом [11, 24].

3. Определить, какие материалы от данного СИ будут воспламенены и при отсутствии тепла прекращают горение; какие материалы будут иметь устойчивое горение (табл. 6).

3. Дать характеристику пожаров [7].

4. Определить продолжительность светового импульса.

Методические указания. Величина светового импульса (СИ) зависит от вида взрыва, состояния воздушной срезы (прозрачности), мощности

боеприпаса и расстояния от взрыва. Для наземного взрыва и видимости до 10км (слабой дымке) величину СИ можно определить по табл.4.

Таблица 4. Определение расстояния от центра взрыва (км) по величине СИ

Мощность взрыва, кт	Расстояние в км по величине СИ в кДж/м ²				
	4200 кДж/м ²	1000 кДж/м ²	640 кДж/м ²	320 кДж/м ²	160 кДж/м ²
100	0,8	1,5	2,1	3,1	4,2
200	0,9	2,1	2,5	3,6	5,2
300	1,0	2,4	3,1	4,3	6,4

Поражающее действие СИ возможно на людей, животных, вызывая ожоги (табл.5), и на различные материалы, вызывая их обугливание, воспламенение или устойчивое горение (табл. 6).

Таблица 5. Значение СИ, вызывающее ожог у людей и животных

Степень ожога	Значение СИ, кДж/м ²	
	Для людей	Для животных
1	80-160	80-250
2	161-400	251-500
3	401-600	501-800
4	Свыше 600	Свыше 800

Таблица 6. Значение СИ по воздействию на материалы

Наименование материала	Значение СИ, кДж/м ²	
	Воспламенение	Устойчивое горение
Ткань х/б темная	250-400	580-670
Резиновые изделия	250-420	630-840
Бумага, солома, стружка	330-500	710-840
Доска сосновая	500-670	1700-2100
Кровля мягкая (толь, рубероид)	580-840	1000-1700
Обивка сидений автомобиля	1250-1450	2100-3300

Возгорание материалов приводит к возникновению пожаров: отдельных, сплошных, горение и тление в завалах. Характеристика пожаров приведена в [5].

Отдельные пожары возникают при СИ от 100 до 800кДж/м², сплошные от 801 до 2000, горение и тление в завалах - свыше 2000 кДж/м². Продолжительность (Т) СИ определяется по формуле:

$$T = q^{1/3}, \text{ с,}$$

где q - мощность боеприпаса, кт.

Расчет поражающего действия проникающей радиации (ПР)

Задание

1. Определить значение экспозиционной, поглощенной и эквивалентной доз вне помещения на территории объекта. Что определяет каждая из приведенных доз?

2. Определить степень поражения людей (степень лучевой болезни) от ПР и привести ее характеристику по табл.8.

Методические указания. Проникающая радиация действует не более 25 секунд после взрыва. Экспозиционная доза зависит от вида ЯВ, его мощности и расстояния от взрыва, а также от коэффициента ослабления (коэффициента защиты) радиации, если человек находится в укрытии. Коэффициент ослабления на открытой местности равен 1, в салоне автомобиля он равен 2 и более в зависимости от материала корпуса автомобиля; в бомбоубежищах он может достигать 1000 и выше.

Таблица 7. Определение расстояния в км до наземного ЯВ по экспозиционной дозе

Мощность взрыва, кт	Расстояние в км при соответствующей дозе в Р (рентген)				
	0 Р	10 Р	100 Р	300 Р	1000 Р
100	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5
200	3,2	3,1	2,3	2,1	1,7
300	3,3	3,1	2,5	2,2	1,8

Таблица 8. Экспозиционные однократные дозы, вызывающие лучевую болезнь

Степень лучевой болезни	Доза, вызывающая болезнь, Р	Характеристика поражения
1 легкая	100-200	Уменьшается кол-во лейкоцитов. Через 3 недели проявляется недомогание, чувство тяжести в груди, повышение температуры и пр.

2 средняя	201-400	Кол-во эритроцитов уменьшается более чем на половину. Через неделю проявляются те же симптомы, что при легкой степени лучевой болезни, но тяжелее.
3 тяжелая	401-600	Резко уменьшается кол-во не только лейкоцитов и эритроцитов, но и тромбоцитов. Симптомы недомогания проявляются через несколько часов.
4 крайне тяжелая	Более 600	Без лечения болезнь заканчивается смертью в течение двух недель.

Расчет зон заражения и доз облучения на следе радиоактивного облака

Задание

1. Определить размеры и вычертить в масштабе цветными линиями (по табл. 9) зоны радиоактивного загрязнения (заражения) (ЗРЗ) с указанием объекта и уровня радиации (P - мощности дозы, т.е. дозы, отнесенной к единице времени; уровень радиации измеряется в $P/ч$) на внешних границах зон, а также размеров зон. Размеры зон можно привести на рис. в виде таблицы.

2. Определить дозу, полученную в здании объекта, если бы работник находился в нем несколько часов. Время пребывания в часах соответствует номеру варианта.

Методические указания

В зависимости от степени заражения на следе радиоактивного облака выделяют следующие ЗРЗ: умеренного (А), сильного (Б), опасного (В), чрезвычайно опасного (Г), табл. 9.

Размеры ЗРЗ по направлению ветра приведены в табл. 10.

Таблица 9. Уровень радиации на внешней границе ЗРЗ на 1 час после взрыва

ЗРЗ	Уровень радиации, $P/ч$	Цвет линии на чертеже
А	8	Синий
Б	80	Зеленый
В	240	Коричневый
Г	800	Черный

Таблица 10. Размеры ЗРЗ по направлению ветра (L – длина, Ш – ширина).

Мощность взрыва, кт	Скорость ветра, км/ч	Размеры зон в км							
		А		Б		В		Г	
		L	Ш	L	Ш	L	Ш	L	Ш
100	25	116	12	49	6	31	4	18	2
	50	150	14	60	6	35	4	17	2
200	25	157	15	67	7	43	5	26	3
	50	200	18	83	8	50	5	26	3
300	25	231	18	60	9	54	7	32	3
	50	280	21	100	10	65	8	35	3

Со временем, вследствие распада радиоактивных веществ (изотопов) на следе радиоактивного облака наблюдается спад уровня радиации. Чтобы определить уровень радиации в любой час (t) после взрыва (P_1), используется коэффициент K_t для перерасчета ($K_t = P_1/P_t$, где P_1 – уровень радиации на один час после взрыва), табл. 11.

Уровень радиации на конкретное время после взрыва определяется из приведенного выше уравнения:

$$P_t = P_1 / K_t$$

Таблица 11. Коэффициент перерасчета уровней радиации на различное время после взрыва

Показатель	Величина K_t после взрыва через несколько часов (ч)									
	1 ч	2 ч	3 ч	4 ч	5 ч	6 ч	7 ч	8 ч	9 ч	10 ч
$K_t = P_1/P_t$	1	2,3	3,7	5,2	6,9	7,2	7,6	8,2	9,5	11

Для определения дозы радиации (D), полученной за время пребывания в ЗРЗ, используется формула:

$$D = \frac{P_{cp} \cdot T}{K_{осл.}}, P,$$

$K_{осл.}$

где T – время пребывания в ЗРЗ, ч.;

$K_{осл.}$ – коэффициент защиты укрытия (ослабления радиации); для расчета данный коэффициент принять равным 5);

$P_{cp.}$ – средний уровень радиации, Р/ч:

$$P_n + P_k$$

$$P_{cp} = \frac{P_n + P_k}{2}, \text{ Р/ч,}$$

2

где P_n и P_k – соответственно уровень радиации в начале и в конце пребывания в ЗРЗ, Р/ч. Уровень радиации в конце пребывания в ЗРЗ принимается по варианту как P_t .

Уровень радиации на оси следа наземного ЯВ на 1 час после взрыва приводится в табл.12.

Таблица 12. Уровень радиации на оси следа наземного ЯВ на 1 час после взрыва

Расстояние от взрыва в км.	Скорость ветра в км/ч.	Уровень радиации P_t в Р/ч по мощности взрыва в кт.		
		100	200	300
2	25	14000	25000	35700
	50	9350	17100	26800
3	25	10100	20300	26500
	50	7200	10400	19900
4	25	5700	10000	14300
	50	4000	7500	10700
6	25	3600	6800	9200
	50	2610	4750	6700

Выводы по работе 1:

1. Дать общую оценку поражающим факторам ЯВ и предложить мероприятия по повышению устойчивости объекта к данному взрыву.

2. Указать: в какую сторону необходимо вывозить людей из ЗРЗ и на какое расстояние.

3. Определить каков должен быть коэффициент защиты здания, т.е. коэффициент ослабления радиации ($K_{осл}$) в здании (убежище), в котором люди не получают лучевую болезнь. При расчете принять допустимую дозу ($D_{дон}$), равную 25 Р.

2. Оценка химической обстановки при разрушении емкости со СДЯВ

2.1. Исходные данные

Таблица 13. Исходные данные по вариантам

Индекс	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	А	К	Ф	Х	А	К	Ф	Х	А	К
2	10	5	1	5	10	5	1	5	10	1
3	100	50	10	10	70	70	50	70	70	10
4	3	2	1	4	4	3	2	2	4	2
5	Ко	Ин	Ко	Из	Ко	Ин	Из	Ин	Ин	Из
6	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90
7	4	2	1	1	3	3	2	3	3	1
8	Для всех вариантов 1 x 0,5 км									
9	Для всех вариантов 0,5 м									
10	Для всех вариантов наружная температура воздуха +20 °С									

Расшифровка индексов таблицы 14:

- 1 – наименование СДЯВ: А – аммиак, К – кислота, Ф – фтор, Х – хлор.
- 2 - эквивалентное кол-во СДЯВ по первичному облаку, т.
- 3 - эквивалентное кол-во СДЯВ по вторичному облаку, т.
- 4 - скорость ветра, м/с.
- 5- состояние вертикальной устойчивости воздуха: Ин – инверсия, Из – изомерия, Ко – конвекция.
- 6 - азимут расположения объекта и направления ветра относительно емкости со СДЯВ.
- 7 - расстояние объекта от емкости со СДЯВ, км.
- 8 - размер объекта
- 9 - высота обвалования емкости со СДЯВ.
- 10 - наружная температура воздуха.

2.2.Определение опасности СДЯВ и ЗХЗ (зоны химического загрязнения)

Задание

1.Описать физические и химические свойства, а также опасность СДЯВ (по варианту) и первую доврачебную помощь при его воздействии на организм [24].

2. Рассчитать: глубину ЗХЗ по первичному облаку (Γ_1); глубину ЗХЗ по вторичному облаку (Γ_2); полную глубину (Γ).

3. Вычертить ЗХЗ в масштабе. На рис. укажите местоположение объекта и емкости со СДЯВ.

4. Определить время, за которое зараженные облака подходят к объекту.

5. Определить потери людей в очаге поражения при обеспеченности противогазами 80% и 100%.

6. Выводы по работе 2.

Методические указания

Полная глубина ЗХЗ рассчитывается по формуле:

$$\Gamma = \Gamma^* + 0,5\Gamma^{**}, \text{ км}$$

где Γ^* - большее значение глубины ЗХЗ, рассчитываемые по первичному (Γ_1) и вторичному (Γ_2) облакам,

Γ^{**} - меньшее значение глубины ЗХЗ, рассчитываемые по первичному (Γ_1) и вторичному (Γ_2) облакам

Глубину зоны по первичному и вторичному облаку можно рассчитывать по табл.15.

Таблица 14. Значения глубин ЗХЗ

Скорость ветра, м/с.	Глубина в км по эквивалентному количеству СДЯВ, т					
	1 т	5 т	10 т	50 т	70 т	100 т
1	4,8	12,5	19,2	52,7	65,2	81,9
2	3,8	7,2	10,8	28,7	35,4	44,1
3	2,2	5,3	8,0	20,6	25,2	31,3
4	1,5	4,4	6,6	16,4	20,1	24,8

Угловые размеры ЗХЗ по направлению ветра указаны в табл.15.

Таблица 15. Угловые размеры ЗХЗ

Скорость ветра, м/с	До 0,5	0,6 -1	1,1-2	Более 2
Угол раскрытия ЗХЗ в град.	360	180	90	45

Время подхода облака со СДЯВ к объекту определяется по формуле:

$$T = R/V_n, \text{ ч,}$$

где R - расстояние объекта от емкости со СДЯВ, км,

V_n – скорость переноса переднего фронта зараженного облака, табл.16.

Таблица 16. Скорость переноса переднего фронта зараженного воздуха с учетом вертикальной устойчивости атмосферы

Состояние вертикальной устойчивости воздуха.	Скорость переноса воздуха в м/с в зависимости от скорости ветра, м/с			
	1	2	3	4
Инверсия	5	10	16	21
Изомерия	6	12	18	24
Конвекция	7	14	21	28

Возможные потери людей в очаге химического поражения указаны в табл.17.

Таблица 17. Возможные потери людей в очаге химического поражения

Условия нахождения людей.	Потери при обеспеченности людей противогазами			
	0%	80%	90%	100%
На открытой местности	90-100	25	18	10
В простейших укрытиях	50	14	5	4

Структура потерь людей из общего количества пострадавших при этом составит:

Легкой степени с выходом из строя до нескольких дней – 25%;

Средней и тяжелой степени, нуждающихся в госпитализации, с выходом из строя до двух недель и более – 40%;

Со смертельным исходом – 35%.

При расчете принять следующие условия:

1. Кол-во работников на объекте равно номеру варианта, умноженному на 1000.

2. На открытой местности находится 10% работников от общего количества, соответственно в укрытии - 90% работников.

3. Обеспеченность противогазами работников 80% и 100%.

Выводы по работе 2

1. Дать общую оценку химической обстановки на объекте при разрушении емкости со СДЯВ, расположенной вне объекта.

2. Предложить мероприятия по снижению опасности химического заражения местности и уменьшению потерь.

3. Установить направление вывоза людей и определить расстояние, на которое нужно вывозить работников (за пределы зоны химического загрязнения).

3. Критерии оценивания, обучающегося по дисциплине

Критерии оценивания зачета. Отметка «зачтено» выставляется, если студенту обнаружил глубокое и прочное усвоение программного материала, при исчерпывающем, последовательном, четком и логически стройном его изложении, а также умение тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка «незачтено» выставляется преподавателем при условии, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Критерии оценивания теста. Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл. Устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. В процентном соотношении оценки (по пятибалльной системе) рекомендуется выставлять в следующих диапазонах:

«2» - менее 50%

«3» - 50%-65%

«4» - 65%-85%

«5» - 85%-100%

Неявка на зачет (экзамен) отмечается в экзаменационной ведомости словами «не явился».

Критерии оценки самостоятельной работы.

Отметка «зачтено» Самостоятельная работа состоит из двух расчетно-графических частей. Работа должна включать:

1. титульный лист с указанием номера зачетной книжки;
2. текстовую расчетную часть с указанием номера и названия каждого параграфа, начиная с названия части и исходных данных;
3. графические приложения в виде рисунков, выполненных в масштабе на листе формата А 4; на рисунке указываются расчетные данные, пояснения к условным обозначениям, части света, принимая север с азимутом 0 градусов; азимут расположения объекта определяется по часовой стрелке от направления «север»;
4. выводы по работе с указанием мер по повышению устойчивости объекта к воздействию поражающего фактора;
5. список использованной литературы.

Отметка «незачтено» выставляется преподавателем при условии, невыполнения менее половины требуемых условий.