

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

Фонд оценочных средств
по дисциплине
«Основы теории риска»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Бузулук 2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности

протокол № 8 от "23" марта 2026 г.

Декан *строительно –
технологического факультета*



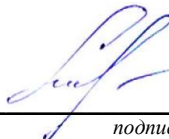
И.В. Завьялова

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент



М.А. Щебланова

должность

подпись

расшифровка подписи

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	<u>Знать:</u> - методы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере; - инженерные методы исследования безопасности технических систем; - процедуры управления риском.	Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые вопросы Вопросы для опроса
		<u>Уметь:</u> - проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.	Блок В – задания реконструктивного уровня Задачи
		<u>Владеть:</u> - навыками проведения измерений уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.	Блок С – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня Индивидуальные творческие задачи
ПК*-1 Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	ПК*-1-В-2 Умеет разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области	<u>Знать:</u> - методы оценки и анализа риска промышленной безопасности; - методики проведения исследований, в том числе экспериментальных.	Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые вопросы Вопросы для опроса

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
	техносферной безопасности ПК*-1-В-3 Владеет навыками планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента, в том числе, способен формулировать выводы, полученные в результате экспериментальных исследований	Уметь: - идентифицировать основные опасности производственной среды и оценивать риск реализации механизмов возможного воздействия их негативных факторов в случае реализации опасностей; - применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	Блок В – задания реконструктивного уровня Задачи
		Владеть: - навыками измерения уровня опасности, используя современную измерительную технику; - навыками расчета риска на производстве на основе методов моделирования опасных ситуаций.	Блок С – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня Индивидуальные творческие задачи

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А

А.0 Тесты

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Методология системной экологии заключается в... (два правильных ответа)
 - а) стремлении изучать живую природу путем перечисления отдельных ее форм
 - б) анализе закономерностей функционирования природных образований
 - в) использовании принципа целостности природных образований
 - г) детальном изучении природных образований

Правильный ответ: б, в

2. Теория систем это...*(один правильный ответ)*

- а) наука, изучающая общие свойства сложных систем, методы их исследования, создания и управления
- б) наука, изучающая основы мироздания
- в) наука, изучающая экологические закономерности

Правильный ответ: а

3 Модель *(один правильный ответ)*:

- а) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий существенные с точки зрения цели исследования свойства изучаемого объекта, явления или процесса
- б) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики
- в) любой объект окружающего мира

Правильный ответ: а

4 Конечная цель системного анализа –...*(один правильный ответ)*

- а) решение конкретной проблемы
- б) установление связей между элементами системы
- в) статистическая обработка результатов исследования
- г) построение модели системы

Правильный ответ: а

5 Поведение системы это... *(один правильный ответ)*

- а) последовательность принимаемых ею состояний, ведущее к цели системы.
- б) смена количества элементов в системе
- в) смена количества связей в системе
- г) стремление к объединению с другими системами

Правильный ответ: а

ПК*-1 Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

6 Риск - это ... *(один правильный ответ)*

- а) безразмерная величина
- б) количественная мера опасности
- в) все варианты верны

Правильный ответ: б

7 Что такое анализ риска *(один правильный ответ)?*

- а) систематизация множества рисков на основании каких-либо признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в более общие понятия
- б) систематическое научное исследование степени риска, которому подвержены конкретные объекты, виды деятельности и проекты
- в) начальный этап системы мероприятий по управлению рисками, состоящий в систематическом выявлении рисков, характерных для определенного вида деятельности, и определении их характеристик

Правильный ответ: б

8 Что такое идентификация риска (*один правильный ответ*)?

- а) систематизация множества рисков на основании каких-либо признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в более общие понятия
- б) начальный этап системы мероприятий по управлению рисками, состоящий в систематическом выявлении рисков, характерных для определенного вида деятельности, и определении их характеристик
- в) систематическое научное исследование степени риска, которому подвержены конкретные объекты, виды деятельности и проекты

Правильный ответ: б

9. Выберите метод оценки риска, который используется в ситуациях, когда принимаемые решения сильно зависят от принятых ранее и определяют сценарии дальнейшего развития событий (*один правильный ответ*)?

- а) имитационное моделирование
- б) вероятностный метод
- в) учет рисков при расчете чистой приведенной стоимости
- г) построение дерева решений
- д) анализ чувствительности
- е) метод сценариев

Правильный ответ: г

10 Выберите метод оценки риска, который представляет собой серию численных экспериментов, призванных получить эмпирические оценки степени влияния различных факторов на некоторые зависящие от них результаты (*один правильный ответ*)?

- а) учет рисков при расчете чистой приведенной стоимости
- б) анализ чувствительности
- в) построение дерева решений
- г) вероятностный метод
- д) метод сценариев
- е) имитационное моделирование+

Правильный ответ: е

А.1 Вопросы для опроса

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1 Количественная оценка опасности, которая численно равна вероятности нежелательного с точки зрения безопасности события.

Правильный ответ: риск

2. Фактические и вероятные экономические потери и (или) ухудшение состояния природной среды вследствие изменений в окружающей человека среде.

Правильный ответ: ущерб

3. Двухкомпонентная величина, которая характеризуется ущербом от воздействия конкретного опасного фактора и вероятностью его возникновения

Правильный ответ: степень риска

4 Событие, явление или процесс, который непосредственно не наносит какого-либо вреда, но увеличивает вероятность возникновения неблагоприятного с точки зрения безопасности события.

Правильный ответ: фактор риска

5 Междисциплинарный подход к исследованию сложных систем, направленный на изучение взаимосвязей между компонентами с целью улучшения работы системы или разработки нового решения

Правильный ответ: системный анализ

ПК*-1 Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

6 Создание условий или применение средств, при которых исключаются источники риска, вероятность его реализации или проявление последствий становятся бесконечно малыми

Правильный ответ: исключение

7 Добровольное или вынужденное участие в принятии части риска..

Правильный ответ: ограничение риска

8 Снижение вероятности (частоты) чрезвычайных ситуаций, видов и масштабов их последствий за счёт применения различных методов и средств.

Правильный ответ: снижение риска

9 Частота поражения отдельного человека в результате воздействия опасного фактора за определённый период времени.

Правильный ответ: индивидуальный риск

10 Вид риска, характеризующий соответствие данного вида производства нормативным требованиям по охране труда.

Правильный ответ: производственный риск

Блок В

Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»

В.1 Типовые задачи:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1 Построить дерево отказов для системы «охлаждение резца смазочно-охлаждающей жидкостью (СОЖ)». Рассчитать вероятность возникновения опасной ситуации «нет охлаждения резца» для различных вариантов протекания аварии, если вероятность безотказной работы насоса равна 0,98; клапана – 0,95 и вероятность отсутствия потока СОЖ равна 0,20.

Система состоит из следующих элементов: резец, насос, клапан. Взаимосвязь входных и выходных потоков элементов этой системы представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Взаимосвязь элементов для системы охлаждения

Ответ: на основе составленных таблиц решений для каждого элемента системы легко построить дерево отказов для нежелательного события – «нет охлаждения резца» (рисунок 2). Построенное дерево отказов показывает все возможные варианты возникновения опасной ситуации. Имея данные по вероятности возникновения исходных событий, можно, двигаясь по дереву, определить вероятность конечного события – «нет охлаждения резца» для различных вариантов протекания аварии.

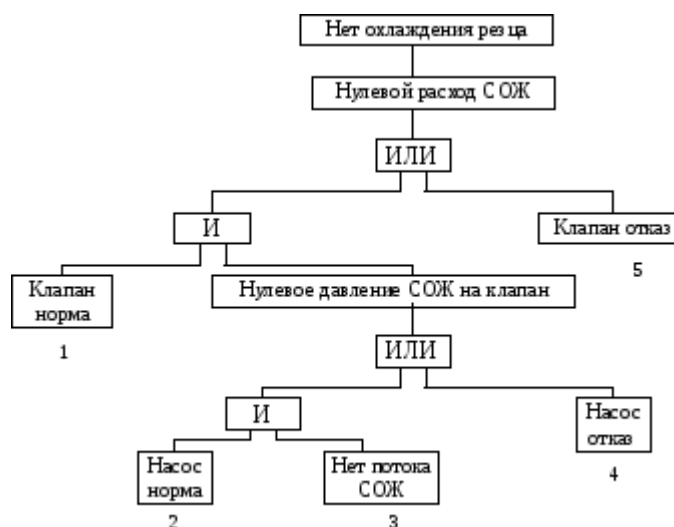


Рисунок 2 – Дерево отказов для системы охлаждения резца

Вероятность одновременного осуществления нескольких независимых событий

Вероятность возникновения аварии по 1-му варианту (опасная ситуация вызвана отказом клапана) равна вероятности события 5:

$$P_1 = P(5) = 1 - 0,95 = 0,05$$

При расчете учитываем, что суммарная вероятность всех состояний клапана равна 1 – формула (1.19).

Вероятность возникновения аварии по 2-му варианту (опасная ситуация вызвана отсутствием потока СОЖ) равна произведению вероятностей событий 1, 2 и 3:

$$P_2 = P(1)P(2)P(3) = 0,95 * 0,98 * 0,2 = 0,186$$

Вероятность 3-го варианта аварии, связанного с отказом насоса, равна произведению вероятностей событий 1 и 4:

$$P_3 = P(1)P(4) = 0,95 * (1 - 0,98) = 0,019$$

Полученные данные позволяют определить пути усовершенствования данной системы:

- обеспечение постоянного наличия потока СОЖ;
- введение в схему элементов, обеспечивающих автоматическое прекращение работы инструмента при отсутствии потока СОЖ (вероятность аварии будет определяться вероятностью отказа насоса).

2 Рассчитать вероятность отказа сложного технологического оборудования в цехе промышленного предприятия:

- 1) емкости I — 10 шт., средний срок службы — 50 лет;
- 2) емкости II — 20 шт., средний срок службы — 100 лет;

3) трубопроводы — 100 пог. м, условный средний срок службы 1 пог. м — 200 лет.

Ответ: Для времени $\tau = 0,5$ года вероятность $p_0(\tau)$ безаварийной работы составит 0,63

Наиболее вероятным источником образования взрывоопасной смеси в данном цехе при аварии оборудования следует считать трубопроводы.

ПК*-1 Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

3 Было проведено 200 наблюдений (каждое длилось 2 мин.), в результате отмечалось следующее распределение показателей эксперимента:

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7
n_i	41	62	45	22	16	8	4	2

Можно ли описать этот поток с помощью закона распределения Пуассона (является ли он простейшим)?

Ответ: расчетное и критическое значения достаточно близки, т.к. расчетное значение $2 \chi_p$ все же больше критического, то возможность применения закона сомнительна

4 В производственном цеху проведено наблюдение за временем обслуживания 60 объектов. Получено следующее распределение (в мин.): 2, 6, 4, 11, 3, 18, 5, 21, 3, 26, 2, 35, 4, 8, 3, 14, 5, 19, 1, 24, 5, 9, 3, 15, 3, 20, 4, 8, 3, 13, 4, 9, 1, 12, 3, 14, 2, 8, 4, 13, 7, 4, 8, 3, 9, 2, 10, 4, 4, 8, 3, 9, 4, 7, 2, 8, 3, 9, 4, 7. Составить ряд, разбив значения на 7 интервалов, и проверить возможность использования показательного закона.

Ответ: гипотеза о показательном законе не отвергается

5 Определить риск гибели человека в дорожно-транспортных происшествиях, если за 5 лет в городе погибло в дорожно-транспортных происшествиях 50 человек. Численность населения в городе составляет 7000000 человек.

Ответ: 0,0000014, полученное значение риска незначительно превышает значение допустимого риска..

Блок С

С.0 Варианты заданий на выполнение курсовых проектов/работ приведены:

- 1 Идентификация и предварительный анализ источников риска.
- 2 Математическое моделирование экологических процессов.
- 3 Математические модели оценки пожарной опасности.
- 4 Математическое моделирование загрязнения гидросферы отраслями промышленности.
- 5 Математическое моделирование возникновения и развития массовых лесных пожаров.
- 6 Прогнозирование параметров превращения и разрушительного воздействия продуктов аварийного выброса.
- 7 Модели и компьютерные программы в области прогноза ЧС и защиты населения.
- 8 Место и роль информации в процессе моделирования и управления системами.
- 9 Аналоговое и цифровое представление информации.
- 10 Уровни управления риском.
- 11 Анализ и управление профессиональным риском.

С.2 Индивидуальные творческие задания

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1 Оценить химическую обстановку на территории локомотивного депо и определить глубину распространения АХОВ при аварии на химически опасном объекте при следующих исходных данных: тип АХОВ – хлор; количество АХОВ $Q_0 = 96$ т; условия хранения АХОВ – жидкость под давлением; высота обвалования $H = 2$ м; метеоусловия – изотермия; температура воздуха $T_{\text{в}} = 10$ °С; скорость ветра $v_{10} = 2$ м/с. Расстояние от места аварии до депо 10 км, депо находится с подветренной стороны на оси распространения облака зараженного воздуха.

Ответ: общая глубина распространения зараженного АХОВ воздуха составит 6,95 км. зараженного АХОВ воздуха не достигнет локомотивного депо.

2 Статистика электротравм на предприятии а

Годы	1995	1996	1997	1998	1999
Число электротравм (n)	10	12	11	9	?
Количество работающих на предприятии (N)	1000	1000	786	600	500

Возникает вопрос: можно ли оценить количество электротравм на предприятии А, которые могут произойти в будущем 1999 году, если известна статистика за прошедшие 1995–1998 годы и известно, что на предприятии А в 1999 году будет работать 500 человек. Такую оценку можно выполнить следующим образом.

Ответ:

1. Определяем риск возникновения электротравм по годам по формуле: $R = n/N$

Таблица 1- Риск возникновения электротравм

Годы	1995	1996	1997	1998	1999
Риск, чел/год	0,01	0,012	0,014	0,015	?

2. Выявляем тенденцию изменения риска электротравм во времени: по мере приближения к 1999 году риск растет
3. Оцениваем средний прирост ΔR риска за год по формуле:

$$\Delta R = \sum_{j=1}^{k-1} (R_j - R_{j-1}) : (k-1),$$

где R_j – риск в j -том наблюдении; j – порядковый номер наблюдения; k – количество наблюдений.

$$\Delta R = [(0,015 - 0,014) + (0,014 - 0,012) + (0,012 - 0,01)] / 3 = 0,0017$$

4. Выполняем оценку риска на 1999 год:

$$R_{1999} = R_{1998} + \Delta R = 0,015 + 0,0017 = 0,0167$$

5. Оцениваем ожидаемое количество электротравм на предприятии А в 1999 г.

$$n_{1999} = N_{1999} \cdot R_{1999} = 500 \cdot 0,0167 = 8,35.$$

Таким образом, можно, с определенной вероятностью сказать, что в 1999 году на предприятии А ожидается 8–9 электротравм.

По истечении 1999 года фактическое количество электротравм может и не совпадать с прогнозной оценкой. Причина? – большое количество неучтенных факторов, ограниченность временного интервала наблюдений, относительно небольшое число работающих и единичное число электротравм и т.д.

3 На основании статистических данных ежегодного Государственного доклада МЧС РФ на территории Российской Федерации за 1993–2002 годы было следующее количество чрезвычайных ситуаций природного характера (стихийных бедствий) (табл.1).

Таблица 1

Годы	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Число природных ЧС	127	225	281	253	409	465	263	294	253	270	?

Цель: Построить график прогноза возможной природной чрезвычайной ситуации в РФ и сделать вывод о тенденции количества стихийных бедствий на ближайший год.

Ответ:

1. Для удобства вычислений выполним расчетную табл. 2.

Таблица 2

Годы (n)	Число ЧС (Y)	t	t ²	Y · t
1993	127	1	1	127
1994	225	2	4	450
1995	281	3	9	843
1996	253	4	16	1012
1997	409	5	25	2045
1998	465	6	36	2790
1999	263	7	49	1841
2000	294	8	64	2352
2001	253	9	81	2277
2002	270	10	100	2700
Σ 10	2840	55	385	16437

2. Подставим данные таблицы в уравнение и получаем

$$\begin{cases} 10 \cdot a + b \cdot 55 = 2840 \\ a \cdot 55 + b \cdot 385 = 16437 \end{cases}$$

Решим эту систему уравнений методом последовательного исключения неизвестных (поделим на коэффициент при «a»).

$$\begin{aligned} a + b \cdot 5,5 &= 284 + \text{увеличение ЧС} \\ a + b \cdot 7 &= 298,85 - \text{уменьшение ЧС} \\ -1,5b &= -14,85 \\ b &= 9,9 \end{aligned}$$

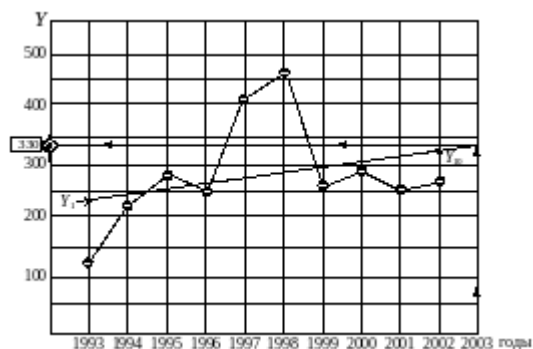
$$\begin{aligned} a &= 298,85 - 9,9 \cdot 7 = 298,85 - 63,9 = 229,5 \\ a &= 229,5 \end{aligned}$$

3. В уравнение прямой $y = a + b \cdot t$ подставляем данные a и b для n числа наблюдений равного 1 и 10

$$Y_1 = 229,5 + 9,9 \cdot 1 = 239,45$$

$$Y_{10} = 229,5 + 9,9 \cdot 10 = 328,5$$

4. Строим график прогноза природных чрезвычайных ситуаций (стихийных бедствий)



Вывод: На основании графика прогноза тенденции количества природных (стихийных бедствий) чрезвычайных ситуаций, видим, что ожидается увеличение количества ЧС природного характера в 2003 г. по сравнению с 2002 г. В действительности по статистическим данным Государственного доклада МЧС РФ на территории России в 2003 г. произошло 286 стихийных бедствий, что на 16 случаев больше чем в 2002 г.

ПК*-1 Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

4 Завод-изготовитель утверждает, что ВБР изделия равна 0,98. Предприятие, имеющее опыт эксплуатации указанных изделий, оценивает ВБР на уровне 0,9. Заказчик считает, что вероятность того, что завод-изготовитель верно оценил надежность оборудования, равна 0,4; вероятность того, что верно заявление предприятия, равна 0,6. Далее предприятие-заказчик производит испытания двух объектов в течение времени Т и оба объекта за этот период времени отказывают.

Ответ: вероятность того, что право предприятие, имеющее опыт эксплуатации соответствующего оборудования равно 0.97, следовательно, можно принять решение о нецелесообразности покупки оборудования.

5 Предположим, что рассматриваемой системой является операция заточки инструмента. Тогда в соответствии с этапом синтеза можно перечислить события, которые должны быть предотвращены:

1. Касание кистью или пальцами наждачного круга.
2. Контакт локтевой части руки с кругом.
3. Попадание одежды в станок.
4. Попадание металлической крошки в глаз.
5. Поражение человека электрическим током из-за плохого заземления.
6. Воспламенение из-за перегрузок двигателя.

Более подробный список событий может быть составлен на основании записей об авариях. События 1,2,4,5,6 тесно связаны и могут анализироваться совместно. Остальные события должны рассматриваться отдельно (так мы считаем). Теперь для 4х групп событий можно сформулировать головные события:

- 1-2. Контакт круга с человеком.
3. Попадание одежды в станок.
4. Попадании частицы в глаз.
- 5-6. Авария с двигателем.

Ответ:

Для того, чтобы продемонстрировать методiku построения дерева причин и опасностей выберем из примера одно головное событие «попадание частицы в глаз». Сначала анализируем все возможные пути появления головного события. В сферу рассмотрения могут попасть 2 категории лиц: 1) операторы, 2) не операторы.

Допустим, что если защитные очки одеты, то повреждение не происходит. На этом этапе полезно ознакомиться с регистрацией происшествий. Предположим, что с очень малым ко-

личеством операторов происходят несчастные случаи, так как они почти все время носят защитные средства. События с оператором заключаем в ромбик, т.к. для его анализа нет данных, и дальше не анализируем.

Допустим, что согласно записям основную долю рабочих попавших в рассматриваемое происшествие составляют **не операторы**. Теперь желательно проанализировать это событие, чтобы выявить его причины.

Для того, чтобы получить травму не оператору должно произойти 4 события, которые перечислены под знаком «И» на рис.1.

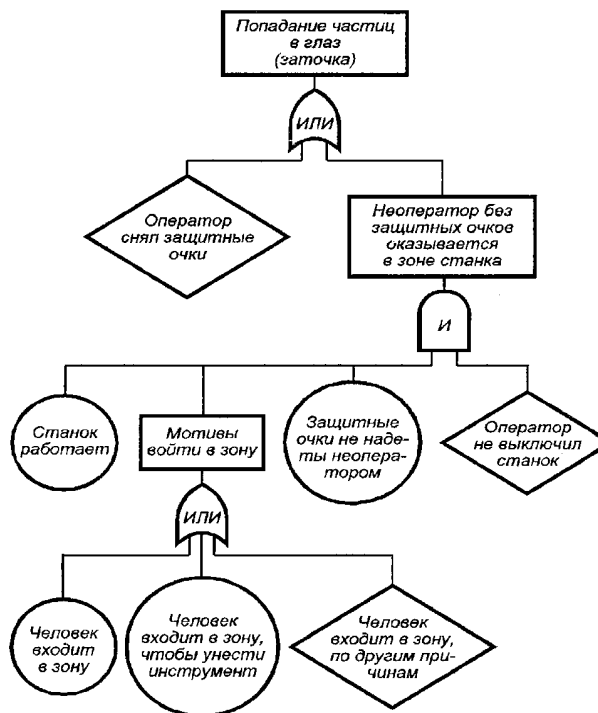


Рисунок 1 - Дерево причин

События «мотив войти в зону» анализируем по особым причинам.

Допустим, многие из не операторов вынуждены подходить к стеллажу с инструментом, находящемся в зоне станка. Эти события рассматриваем под знаком «ИЛИ». Для проводимого анализа неважно, почему стеллаж расположен именно так, и мы не будем разбираться в этих деталях. Рисунок иллюстрирует, что каждое из входных событий должно приводить к появлению выходного события том смысле, что возможности исчерпаны, и каждый из входов связан с выходным событием. Если человек входит в зону по другим причинам, то это событие берем в ромб, так как оно недостаточно детально проработано, а событие когда человек входит в зону без обоснованных причин, располагаем в овале, так как оно используется с логическим элементом «Запрет».

Определения вероятности (риска) головного события (Р), состоит в использовании вероятностей, приписываемых концам ветвей дерева причин. Для определения вероятности (риска) головного события используем рис.2. Сначала рассмотрим ветви, которые не анализируются дальше и, согласно формуле:

$$P_E = 1 - (1 - 0,05)(1 - 0,05)(1 - 0,01) = 0,1065$$

Аналогично, запишем:

$$P_C = 0,8 \cdot 0,1065 \cdot 1 \cdot 0,5 = 0,0426$$

Вероятность (риск) головного события – А в интервале 1 млн. чел.-ч., определяем по формуле:

$$P_A = 1 - (1 - 0,01)(1 - 0,0426) = 0,0522$$

Таким образом, вероятность системы «попадания частицы в глаз» равна 0,0522 и соответственно вероятность безтравмотичной работы системы при заточке инструмента равна $1 - 0,0522 = 0,9478$.

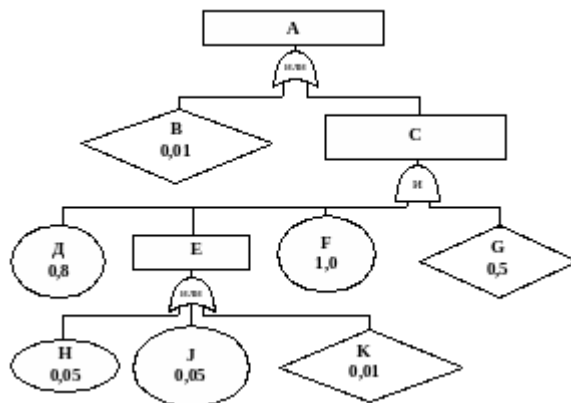


Рисунок 2 - Дерево причин (событий) с вероятностями

Блок D

Оценочные средства, используемые в рамках промежуточного контроля знаний, проводимого в форме зачета / экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Понятие и характеристики риска в современном мире. Виды рисков и их классификации.
 2. Управление рисками как деятельность руководителей организаций.
 3. Системность – общее свойство материи. Основные понятия системного анализа.
- Задачи системного анализа.
4. Принципы системного анализа. Области применения системного анализа.
 5. Определение системы. Понятие модели системы.
 6. Основные признаки системы. Понятия, характеризующие строение и функционирование систем.
 7. Классификация систем.
 8. Методология системного исследования.
 9. Классификация методов и моделей системного анализа. Классификация методов моделирования систем.
 10. Классификация математических моделей.
 11. Модели существующих и проектируемых систем. Схема построения математических моделей. Проверка адекватности модели.
 12. Понятие информации. Роль и место информации в управлении. Классификация информации.
 13. Системы управления технологическими процессами. Общая структурная схема системы контроля и управления.
 14. Информация в системах контроля и управления. Первичные преобразователи информации - датчики (сенсоры).
 15. Аналоговое и цифровое представление информации.
 16. Случайная величина и вероятность события. Закон распределения случайных величин. Биномиальное распределение (распределение Бернулли). Распределение Пуассона. Нормальное (гауссовское) распределение. Равномерное распределение. Распределение Стьюдента.
 17. Инженерные методы исследования безопасности технических систем.
 18. Методы оценки рисков.

19. Цели и задачи управления рисками. Подходы к построению системы управления рисками (централизованная и децентрализованная функция).

20. Комплексный подход к управлению рисками. Основные принципы управления риском. Процедуры управления риском.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования.	Выполнено более 85 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
Хорошо		Выполнено от 76 до 85 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно		Выполнено от 61 до 75 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно		Выполнено менее 60 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Оценивание выполнения практического задания

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения; 2. Своевременность выполнения; 3. Последовательность и рациональность выполнения; 4. Самостоятельность реше-	Задание решено самостоятельно. Студент учел все условия задачи, правильно определил статьи нормативно-правовых актов, полно и обоснованно решил правовую ситуацию

Хорошо	<p>ния;</p> <p>5. способность анализировать и обобщать информацию.</p> <p>6. Способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;</p> <p>7. Установление причинно-следственных связей, выявление закономерности;</p>	<p>Студент учел все условия задачи, правильно определил большинство статей нормативно-правовых актов, правильно решил правовую ситуацию, но не сумел дать полного и обоснованного ответа</p>
Удовлетворительно		<p>Задание решено с подсказками преподавателя. Студент учел не все условия задачи, правильно определил некоторые статьи нормативно-правовых актов, правильно решил правовую ситуацию, но не сумел дать полного и обоснованного ответа</p>
Неудовлетворительно		<p>Задание не решено.</p>

Оценивание выполнения курсовой работы

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	<p>1. Правильность выполнения;</p> <p>2. Своевременность выполнения;</p> <p>3. Последовательность и рациональность выполнения;</p> <p>4. Самостоятельность решения;</p> <p>5.Способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;</p> <p>6.Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий) при защите</p>	<p>Выполнение работы без ошибок в установленный срок и без замечаний к оформлению. При решении практически не требовалась помощь преподавателя. Сделаны необходимые выводы, определены критерии технического уровня, масса.</p> <p>Защита в установленный срок, самостоятельное изложение доклада, не требующего дополнительных и уточняющих вопросов со стороны преподавателя.</p>
Хорошо		<p>Выполнение работы с незначительными ошибками в установленный срок, незначительные замечания к оформлению. При решении требовалась помощь преподавателя. Сделаны необходимые выводы, определены критерии технического уровня, масса.</p> <p>Защита в установленный срок, самостоятельное изложение доклада, но требующего дополнительных и уточняющих вопросов со стороны преподавателя.</p>
Удовлетворительно		<p>Выполнение работы с ошибками, либо нарушение установленного срока, замечания к оформлению. При решении требовалась помощь преподавателя. Необходи-</p>

		димые выводы сделаны частично, либо отсутствуют. Защита в установленный срок, либо с нарушением срока, самостоятельное изложение доклада, но требующего дополнительных и уточняющих вопросов со стороны преподавателя.
Неудовлетворительно		Курсовая работа не выполнена.

Оценивание ответа на экзамене

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа;	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо	5. Культура речи; 6. и т.д.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.

Удовлетворительно		Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Таблица - Формы оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические задания и задачи	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и поня-	Комплект задач и заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		<p>тия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p> <p>Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов.</p> <p>Форма предоставления ответа студента: письменная или работа в системе электронного обучения Moodle.</p>	
2	Собеседование (на практическом занятии и при защите КР)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме или работе.	Вопросы по разделам дисциплины
3	Тест	<p>Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.</p> <p>Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.</p> <p>Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 15 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 1 балл. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 86-100 % правильных ответов. Оценка «хорошо» ставится, если студент набрал 76 - 85 % правильных ответов. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент набрал 61 - 75 % правильных</p>	Фонд тестовых заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		ответов. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент набрал менее 60 % правильных ответов.	
4	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов. Студент, не выполнивший минимальный объем учебной работы по дисциплине, не допускается к сдаче экзамена. Экзамен сдается в устной форме или в форме тестирования.	Комплект билетов.