



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Профиль программы

**ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

ИНСТИТУТ

рыболовства и аквакультуры

РАЗРАБОТЧИК

кафедра техносферной безопасности и природообустройства

# 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

## 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека</p> <p>ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности</p>	<p>Теория и методы техносферной безопасности</p>	<p><i>Знать:</i> теоретические методы, используемые в области техносферной безопасности, методы анализа статических данных по травматизму и заболеваемости; порядок идентификации опасностей и их источников, общие технические и организационные основы обеспечения безопасности процессов в техносфере; основы математического моделирования задач в области обеспечения общих требований безопасности и охраны труда при эксплуатации основных производственных объектов и технологических процессов; государственные требования в области безопасности труда и техносферной безопасности; теоретические методы и технические средства для достижения уровня государственных требований безопасности.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать теоретические знания и методы для решения задач в области техносферной безопасности; планировать, определять и осуществлять необходимые мероприятия по повышению безопасности и снижению профессионального риска до допустимого уровня на основе учета действующих нормативных требований; определять наиболее приемлемые методы обеспечения техносферной безопасности, провести экспертизу их ожидаемой эффективности с учетом конкретных условий применения.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками идентификации опасностей, оценки возможного повреждающего воздействия, применения современных методов и средств обеспечения и повышения уровня техносферной безопасности; навыками</p>

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		обеспечения и повышения уровня безопасности с учетом значений конкретных выявленных опасных и вредных производственных факторов, навыками проведения расчетов по выбранным теоретическим методам для решения задач повышения уровня безопасности, исключения имеющихся профессиональных рисков.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- контрольная работа для студентов заочной формы обучения.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	информации в рамках поставленной задачи		рамках поставленной задачи	источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60% правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100% правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

### Тестовые задания открытого типа

1. В общем случае математическая модель имеет следующие составляющие ...

**Ответ: целевую функцию и системы ограничений**

2. В математической модели целевую функцию, максимум или минимум которой требуется отыскать при учете заданных ограничений, называют ...

**Ответ: критерий оптимальности**

3. Уровень риска  $R$  и коэффициент условий труда  $K$  связаны:  $R = \dots$

**Ответ:  $1-K$**

4. Первый этап построения информационной модели, используемой при разработке распределения обязанностей должностных лиц организаций по безопасности труда – перечисление ...

**Ответ: всех основных задач управления безопасностью (охраной) труда**

5. При применении статистических методов проверки гипотез часто используются выборки малого объема и генеральные дисперсии сравниваемых величин неизвестных. Однако возможно проверить гипотезу о равенстве значений этих дисперсий по критерию ...

**Ответ: Фишера-Снедекора**

6. В исследованиях по техносферной безопасности могут выдвигаться различные гипотезы, которые могут быть правильными или неправильными. В ходе их проверки может быть опровергнута правильная гипотеза. Такая ошибка определяется как ...

**Ответ: ошибка первого рода**

7. Способ получения информации об исследуемом объекте определяется как ...

**Ответ: метод**

8. То, что предстоит изучить и получить результат, определяют как ...

**Ответ: предмет исследования**

9. Ошибка произведения измеряемых в опыте величин равна ...

**Ответ: сумме относительных ошибок сомножителей**

10. При применении метода экспертных оценок эксперты присваивают одному из факторов наименее значимый ранг. Его значение равно ...

**Ответ: числу оцениваемых факторов**

### **Тестовые задания закрытого типа**

11. Установление соответствия между определением понятия и его названием

Определение понятия		Название понятия	
1	применяется для изучения явлений, имеющих различную физическую природу, но описываемых одними и теми же математическими соотношениями или логическими схемами	а	математическое моделирование
2	представляет собой увеличенную или уменьшенную (что чаще) копию реального объекта	б	аналоговое моделирование
3	процесс формирования математических моделей	в	целевая функция
4	математическое выражение для величины, максимум или минимум которой предполагается определить в ходе исследования	г	физическая модель

**Ответ: 1б; 2г; 3а; 4в**

12. Последовательность событий, приводящих к несчастному случаю

**а) появление травмоопасной ситуации, нахождение человека в опасной зоне, попадание (удар) травмирующего фактора, отказ средств защиты**

б) появление травмоопасной ситуации, попадание (удар) травмирующего фактора, нахождение человека в опасной зоне, отказ средств защиты

в) нахождение человека в опасной зоне, появление травмоопасной ситуации, попадание (удар) травмирующего фактора, отказ средств защиты

г) появление травмоопасной ситуации, отказ средств защиты, нахождение человека в опасной зоне, попадание (удар) травмирующего фактора

13. В зависимости от вида входящих в модель математических выражений они могут быть

- а) **линейные**
- б) дискретные
- в) **нелинейные**
- г) непрерывные

14. Наиболее надежные результаты экспертных исследований могут быть получены при числе оцениваемых факторов

- 1. не более 30
- 2. не более 25
- 3. не более 20
- 4. не более 15
- 5. **не более 10**

15. Для установления значимости различий выборочных средних значений сравниваемых величин вычисляют

- 1. критерий Фишера-Снедекора
- 2. **T-критерий**
- 3. F-критерий
- 4. критерий Колмогорова

16. Степень трудности  $k$  решения задачи геометрического программирования, если  $m$  – число прямых переменных, а  $n$  – число полиномиальных членов в этой программе, определяется по формуле

- 1.  **$k = n - (m + 1)$**
- 2.  $k = n - (m - 1)$
- 3.  $k = 2n - (2m + 1)$
- 4.  $k = 2n - (m + 2)$
- 5.  $k = 2n - (m - 1)$

ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности

#### **Тестовые задания открытого типа**

17. Риск профессионально обусловленных заболеваний зависит от ...

**Ответ: числа действующих факторов, их фактических значений, продолжительности воздействия**

18. При определении риска несчастного случая учитывается вероятность ... событий

**Ответ: четырех**

19. Изучение и обеспечение безопасности любых объектов начинают с ...

**Ответ: идентификации возможных опасных и вредных факторов**

20. Методы экспертных исследований целесообразно использовать, когда ...

**Ответ: нет возможности использовать формулы или измерения**

21. Разработка программы снижения травмоопасности с использованием динамического программирования начинается с ...

**Ответ: установления числа несчастных случаев на каждой производственной операции**

22. При составлении программы снижения травмоопасности, если для устранения причины несчастного случая предложено два мероприятия, необходимо рассмотреть ...

**Ответ: три альтернативы**

23. Опасные зоны позволяет выявить следующий метод исследования производственного травматизма ...

**Ответ: топографический**

24. С учетом требования эргономики высота рабочих поверхностей (размещения рабочих органов) определяется с учетом ...

**Ответ: тяжести работ и роста работника**

25. Если для снижения травматизма предложено три мероприятия, то при составлении программы снижения травмоопасности должно быть рассмотрено ... альтернатив

**Ответ: семь**

26. Топографический метод изучения производственного травматизма позволяет выявить

**Ответ: опасные зоны**

27. Степень управляемости состоянием охраны труда позволяет выявить ...

**Ответ: метод статистических контрольных карт**

28. Возрастные группы работников с повышенными показателями производственного травматизма позволяет установить ...

**Ответ: групповой метод анализа травматизма**



29. В ходе разработки программы снижения травматизма предложено мероприятие, сокращающее трудозатраты в опасной зоне с 16 чел.-ч до 4 чел.-ч. Такое мероприятие обеспечивает следующую вероятность устранения причины травмирования ...

**Ответ: 0,75**

### **Тестовые задания открытого типа**

30. Для разработки программы снижения травмоопасности должны быть собраны материалы по ... несчастным случаям

1. не менее 500
2. не менее 300
3. не менее 200
- 4. не менее 73 – 75**
5. не менее 40 – 50

### **3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ**

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения. Контрольная работа выполняется обучающимися индивидуально по вариантам. Каждый вариант предусматривает развернутые ответы на два вопроса. Полный перечень вопросов, условия выбора варианта, требования к контрольной работе и методические рекомендации указаны в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины.

#### *Вопросы для контрольной работы*

- 1) Общая характеристика методов научных исследований, применяемых в техносферной безопасности.
- 2) Понятие проблемы, ее истинности и актуальности. Проблемы безопасности техносферы, их специфика.
- 3) Виды исследований, источники и стимулы исследовательских поисков в направлении повышения уровня техносферной безопасности.
- 4) Общенаучные принципы, на которых должны базироваться исследования в области техносферной безопасности.
- 5) Понятие объекта и предмета исследования. Содержание постановочного этапа исследований в техносферной безопасности.

6) Значение и порядок изучения нормативных требований при проведении исследований в области техносферной безопасности.

7) Общие требования к порядку оформления результатов научного исследования.

8) Порядок изучения текущего состояния исследований по проблемным вопросам техносферной безопасности.

9) Примеры задач из области техносферной безопасности, которые могут быть решены с помощью геометрического (полиномиального) программирования.

10) Общий порядок решения задач геометрического (полиномиального) программирования.

11) Общая характеристика методов анализа статистических данных по несчастным случаям.

12) Апостериорный подход в разработке программ снижения травмоопасности. Основные этапы.

13) Определение эффективности мероприятий по снижению профессиональных рисков, связанных с производственным травматизмом.

14) Общая характеристика методов обработки экспериментальных данных.

15) Содержание группового метода изучения производственного травматизма.

16) Порядок выявления динамики частоты несчастных случаев.

17) Топографический метод изучения производственного травматизма. Его основная цель и условия применения.

18) Операционный метод изучения производственного травматизма.

19) Порядок практического применения аппарата статистической проверки гипотез. Рассмотреть на конкретном примере.

20) Определение степени согласованности мнений экспертов при использовании методов экспертных оценок.

21) Порядок определения динамики показателей профессионального риска.

22) Метод экспертных оценок и его использование в техносферной безопасности.

23) Общая характеристика проблемных задач, которые могут решаться с использованием метода экспертных оценок.

24) Рассмотрение механизма возникновения несчастного случая.

25) Общие положения статистического метода проверки гипотез.

26) Значение статистических методов проверки гипотез в техносферной безопасности.

27) Виды ошибок, которые могут быть допущены при использовании аппарата статистической проверки гипотез и обеспечения их недопущения.

28) Общие требования к выбору числа и содержания ранжируемых факторов при использовании метода экспертных оценок.

29) Порядок построения статистических контрольных карт. Их практическое значение.

30) Упрощенный метод составления программы снижения травмоопасности.

31) Порядок исследования рабочего места при работе стоя с использованием эргономических рекомендаций.

32) Порядок исследования рабочего места при работе сидя с использованием эргономических рекомендаций.

33) Зависимость высоты расположения средств отображения информации и рабочей поверхности от роста человека.

34) Эргономика. Задачи в области техносферной безопасности, решаемые с использованием эргономических методов исследования.

35) Оценка ошибок опытов при различных способах измерений величин. Пути снижения таких ошибок.

36) Классификация зон моторного поля, в которых могут выполняться трудовые операции. Определение размеров этих зон.

37) Порядок определения ожидаемой предельной относительной ошибки экспериментальных исследований.

38) Исходные данные, форма их записи (документирования) для разработки программы повышения безопасности.

39) Оптимальное планирование повышения безопасности производственной среды при линейных связях между общим уровнем риска и стоимостью мероприятий.

40) Порядок определения нормативных требований безопасности по отношению к объекту исследования.

**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теория и методы техносферной безопасности» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (профиль Защита в чрезвычайных ситуациях).

Преподаватель-разработчик – В.М. Минько, профессор, д-р техн.наук.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой техносферной безопасности и природообустройства.

Заведующий кафедрой



Н.Р. Ахмедова

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института рыболовства и аквакультуры (протокол № 6 от 28.08.2024 г).

Председатель методической комиссии



Е.Е. Львова