

Компонент ОПОП 20.04.01 Техносферная безопасность
«Управление экологической безопасностью предприятия»
наименование ОПОП

Б1.О.06
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Управление рисками и моделирование в техносферной безопасности

Разработчик (и):

Васильева Ж.В.
ФИО

зав. кафедрой ТБ
должность

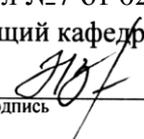
к.т.н., доцент
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Техносферная безопасность
наименование кафедры

протокол №7 от 02.06.2023 г.

Заведующий кафедрой Техносферной безопасности


подпись

Васильева Ж.В.
ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1УК-1 Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач	понятийный аппарат и основные положения дисциплины в области управления рисками, системного анализа и моделирования технологических рисков	выделять, обобщать и систематизировать информацию, критически оценивать и отстаивать принятые решения в области оценки и управления рисками;	навыком анализа постановки задачи и аргументированному выбору стратегии действий по их решению	- комплект заданий для выполнения практических работ; - задание для выполнения курсовой работы	Результаты текущего контроля Курсовая работа
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	ИД-1 _{ОПК-1} Умеет структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности ИД-2 _{ОПК-1} Участвует в решении сложных и проблемные вопросов в сфере экологической безопасности предприятия	-теоретические основы анализа и оценки надежности и техногенного риска; методы и средства оценки опасностей и риска; - понятийный аппарат и основные положения анализа и оценки экологических рисков.	- использовать методы анализа и оценки техногенного риска; - решать сложные и проблемные вопросы в сфере экологической безопасности предприятия.	- способностью применять методы анализа и оценки техногенного риска; - основами структурирования знаний в области анализа и оценки экологического риска.	- комплект заданий для выполнения практических работ; - задание для выполнения курсовой работы	Результаты текущего контроля Курсовая работа

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии ¹ оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

¹ Критерии могут быть уточнены/изменены на усмотрение разработчика ФОС

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично/4 балла</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо/3 балла</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно/2 балла</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно/0 баллов</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания семинаров

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично/4 балла</i>	Студент активно участвует в семинаре, успешно осуществляет подготовительную работу по поиску литературных источников, доклад информационно достаточен и полностью соответствует поставленным целям и задачам, правильно использует термины и владеет профессиональной лексикой, все ответы по заданным вопросам правильные
<i>Хорошо/3 балла</i>	Студент активно участвует в семинаре, хорошо справляется с подготовительной работой по поиску литературных источников, однако доклад не вполне информационно полон, неправильно употребляет некоторые термины, владеет профессиональной лексикой, в ответах по заданным вопросам имеются недочеты: ответы не полные, при ответах допускает ошибки,
<i>Удовлетворительно/2 балла</i>	Студент участвует в семинаре, однако есть проблемы с поиском литературных источников по заданным темам, доклад информационно не полон, отмечается не вполне правильное использование терминов и профессиональной лексики, в от-

	ветах по заданным вопросам имеются существенные недочеты: ответы не полные, при ответах были допущены более четырех ошибок.
Неудовлетворительно/ 0 баллов	Студент, не подготовил доклад или обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала по дисциплине или не смог ответить ни на один из дополнительных вопросов по изучаемому материалу

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

1) Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенций	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60 и выше	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Не зачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

2) Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы и защиты курсовой работы.

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включена примерная тема курсовой работы: «Расчет очистных сооружений автотранспортного предприятия».

Оценка/баллы	Критерии оценки
Отлично/90-100 баллов	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Сделаны необходимые расчеты и обоснования. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Хорошо/80-89 баллов	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Сделаны необходимые расчеты и обоснования. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две незначительные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся пра-

	вильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
Удовлетворительно/70-79 баллов	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Сделаны необходимые расчеты и обоснования, однако есть погрешности и неточности в расчетах/ обоснованиях. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
Неудовлетворительно/ менее 70 баллов	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Не сделаны необходимые расчеты и обоснования. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовая работа не представлена преподавателю в указанные сроки.

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

Код и наименование компетенции

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ИД-1УК-1

Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач

Набор тестовых заданий:

Вариант 1

Демонстрация умений и навыков:

Рассмотрим систему защиты технического оборудования от пожара в результате разрыва трубопровода, которая состоит из **n последовательно** соединенных элементов защиты. Схема предупреждения пожара в данном случае состоит из четырех последова-

тельных звеньев – систем: контроля утечки газа, автоматического прекращения подачи газа в поврежденный участок трубопровода, аварийной вентиляции, взрыво- и пожарозащиты. Постройте дерево событий и рассчитайте вероятности наступления неблагоприятных событий, если P_1, P_2, P_3, P_4 – вероятности отказов первого, второго, третьего, четвертого элементов защиты, соответственно равны 0,08 ; 0,02; 0,008; 0,003

Вариант 2

Демонстрация умений и навыков:

Рассмотрим систему защиты технического оборудования от пожара в результате разрыва трубопровода, которая состоит из параллельно соединенных элементов защиты. Схема предупреждения пожара в данном случае состоит из четырех последовательных звеньев – систем: контроля утечки газа, автоматического прекращения подачи газа в поврежденный участок трубопровода, аварийной вентиляции, взрыво- и пожарозащиты. Постройте деревособытий и рассчитайтевероятности наступления неблагоприятныхсобытий, если P_1, P_2, P_3, P_4 – вероятности отказов первого, второго, третьего, четвертого элементов защиты, соответственно равны 0,08 ; 0,02; 0,008; 0,003

Вариант 3

Демонстрация умений и навыков:

Прибор состоит из 4-х блоков, дублирующих друг друга. Вероятность безотказной работы каждого из блоков $P_i=0,35$. Отказ прибора произойдет приотказе всех блоков. Постройте дерево событий и найти вероятность безотказной работы прибора.

Вариант 4

Демонстрация умений и навыков:

Прибор состоит из 4-х блоков, дублирующих друг друга. Вероятность безотказной работы каждого из блоков $P_i=0,35$. Отказ прибора произойдет приотказе всех блоков. Постройте дерево событий и найти вероятность безотказной работы прибора.

Вариант 5

Демонстрация умений и навыков:

Прибор состоит из 5-х блоков, которые независимо друг от друга могут отказать. Отказ каждого из блоков приводит к отказу всего прибора. Вероятность отказа каждого из блоков: $Q_1=0,35, Q_2=0,25, Q_3=0,44, Q_4=0,66, Q_5= 0,36$. Постройте дерево событий и найти вероятность безотказной работы прибора.

Код и наименование компетенции

Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы

ИД-1ОПК-1

Умеет структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности

ИД-2ОПК-1

Участствует в решении сложных и проблемные вопросов в сфере экологической безопасности предприятия

Вариант 1

1. Под риском следует понимать....

- a) ожидаемую частоту возникновения опасностей определенного класса;
 - b) ожидаемую вероятность возникновения опасностей определенного класса;
 - c) размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события;
 - d) все вышеперечисленное.
2. Анализ риска должен дать ответы на основные вопросы:
- a) что плохого может произойти?; где это произойдет?; какие могут быть последствия?;
 - b) что плохого может произойти?; как часто это может случаться?; какие могут быть последствия?;
 - c) что плохого может произойти?; какова вероятность этого?; какие могут быть последствия?;
 - d) что плохого может произойти?; какова вероятность этого?
3. Экономический риск определяется по формуле:
- a) $R_{\text{э}} = \frac{B}{\Pi} \cdot 100$
 - b) $R_{\text{э}} = \frac{\Pi}{B} \cdot 100$
 - c) $R_{\text{э}} = \frac{B \cdot k}{\Pi} \cdot 100$
 - d) $R_{\text{с}} = \frac{1000 \cdot (C_2 - C_1)}{L \cdot T} \cdot (t)$
4. Подходы к оценке риска:
- a) эмпирический, опросный, модельный, экспертный;
 - b) тривиальный, информационный, технический, модельный;
 - c) инженерный, модельный, экспертный, социологический;
 - d) инженерный, дифференцированный, комплексный, модельный.
5. Вероятность травмирования работника $R_{\text{тр.р}}$ до внедрения мероприятий по ОТ определяется вероятностью самотравмирования $R_{\text{с.тр.}}$, которая может быть обусловлена одной из следующих причин:
- отравлением парами растворителя ($3,5 \cdot 10^{-3}$);
 - травмированием ног перевозимыми деталями ($0,14 \cdot 10^{-3}$);
 - наездом погрузчика ($0,8 \cdot 10^{-3}$).
- Оцените риск получения травм. Нарисуйте дерево рисков. Оцените приемлемость риска.

Вариант 2

1. Основные виды риска:
- a) индивидуальный, технический, экологический, социальный, экономический;
 - b) инженерный, модельный, социальный, экспертный, технический;
 - c) случайный, направленный, оправданный, неоправданный;
 - d) физиологический, психологический, физический, технический, индивидуальный.
2. Основной элемент анализа риска – это...
- a) анализ частоты возникновения опасности;
 - b) анализ последствий возникновения опасности (масштабы разрушений, количество раненых и погибших);
 - c) идентификация опасности (обнаружение возможных нарушений), которые могут привести к негативным последствиям;
 - d) анализ неопределенностей.

3. Формула экономически обоснованной безопасности жизнедеятельности имеет вид:

- a) $Y < D - (Z_n + Z_b)$.
- b) $Y < D + (Z_n + Z_b)$.
- c) $Y < D + (Z_n - Z_b)$.
- d) $Y < D - (Z_n - Z_b)$.

4. Экспертный подход к определению риска опирается на:

- a) статистику и расчет;
- b) опрос опытных специалистов и экспертов;
- c) опрос населения;
- d) статистику, расчет, опрос опытных специалистов и экспертов.

5. Вероятность травмирования работника $P_{тр.р}$ до внедрения мероприятий по ОТ определяется вероятностью самотравмирования $P_{с.тр.}$, которая может быть обусловлена одной из следующих причин:

- отравлением парами растворителя ($4,1 \cdot 10^{-3}$);
- травмированием ног перевозимыми деталями ($0,9 \cdot 10^{-3}$);
- наездом погрузчика ($0,1 \cdot 10^{-3}$).

Оцените риск получения травм. Нарисуйте дерево рисков. Оцените приемлемость риска.

Вариант 3

1. К какому виду риска относится нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов):

- a) физический;
- b) направленный;
- c) технический;
- d) экономический.

2. Идентификация опасностей включает в себя:

- a) предварительную оценку характеристик опасностей;
- b) анализ неопределенностей; анализ частоты; анализ последствий;
- c) выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей; анализ неопределенностей;
- d) выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей.

3. Техногенный риск определяется по формуле:

a)
$$R_T = \frac{\Delta T(t)}{N \cdot F(f)}$$

b)
$$R_T = \frac{\Delta N(t)}{T \cdot F(f)}$$

c)
$$R_T = \frac{\Delta T(t)}{T(f)}$$

d)
$$R_T = \frac{\Delta T \cdot k}{T(f) + F(f)}$$

4. Модель управления риском состоит из этапов:

- a) характеристика риска, определение приемлемости риска, определение пропорции контроля, принятие регулирующего решения;

- b) идентификация риска, характеристика риска, определение приемлемости риска, принятие регулирующего решения;
 - c) идентификация риска, определение приемлемости риска, определение пропорции контроля, принятие регулирующего решения;
 - d) идентификация риска, определение приемлемости риска, принятие регулирующего решения.
5. Вероятность травмирования работника $R_{тр.р}$ до внедрения мероприятий по ОТ определяется вероятностью самотравмирования $R_{с.тр.}$, которая может быть обусловлена одной из следующих причин:
- отравлением парами растворителя ($4 \cdot 10^{-3}$);
 - травмированием ног перевозимыми деталями ($0,6 \cdot 10^{-3}$);
 - наездом погрузчика ($0,8 \cdot 10^{-3}$).
- Оцените риск получения травм. Нарисуйте дерево рисков. Оцените приемлемость риска.

Вариант 4

1. Зона приемлемого индивидуального риска:
 - a) значение вероятности смерти находится в пределах более 10^{-3} ,
 - b) значение вероятности смерти находится в пределах менее 10^{-6} ,
 - c) значение вероятности смерти находится в пределах от 10^{-3} до 10^{-6} ,
2. Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (окружающая природная среда):
 - a) опасности, обусловленные любительским спортом, туризмом, другими увлечениями;
 - b) курение, употребление алкоголя, наркотиков, иррациональное питание;
 - c) некачественные воздух, вода, продукты питания; вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары;
 - d) землетрясение, извержение вулкана, наводнение, оползни, ураган и другие стихийные бедствия.
3. Индивидуальный риск определяется по формуле:
 - a)
$$R_{II} = \frac{N_t}{N_{общ}}$$
 - b)
$$R_{II} = \frac{N_t}{N_{общ}} \cdot (t)$$
 - c)
$$R_{II} = \frac{N_t \cdot k}{N_{общ}} \cdot (t)$$
 - d)
$$R_{II} = \frac{N_t}{N_{общ} \cdot K} \cdot (t)$$
4. Количественно риск может быть определен как:
 - a) частота реализации опасности или математическое ожидание величины неблагоприятных последствий;
 - b) математическое ожидание величины неблагоприятных последствий;
 - c) мера возможности наступления риска;
 - d) частота реализации опасности.

5. Вероятность травмирования работника $R_{тр.р}$ до внедрения мероприятий по ОТ определяется вероятностью самотравмирования $R_{с.тр.}$, которая может быть обусловлена одной из следующих причин:

- отравлением парами растворителя ($2 \cdot 10^{-3}$);
- травмированием ног перевозимыми деталями ($0,7 \cdot 10^{-3}$);
- наездом погрузчика ($0,3 \cdot 10^{-3}$).

Оцените риск получения травм. Нарисуйте дерево рисков. Оцените приемлемость риска.

Вариант 5

1. Процесс оценки риска включает:

- a) анализ частоты; анализ последствий, анализ неопределенностей;
- b) анализ неопределенностей;
- c) выявление опасностей; анализ вероятности; анализ последствий;
- d) выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей;
- e) анализ вероятности; анализ последствий; анализ неопределенностей

2. Наиболее распространенный фактор экологического риска от антропогенного вмешательства в природную среду:

- a) загрязнение водоемов, атмосферного воздуха вредными веществами, почвы отходами производства;
- b) энергетическое загрязнение биосферы;
- c) землетрясение, извержение вулканов, наводнение, ураган, ландшафтный пожар, засуха;
- d) разрушение ландшафтов при добыче полезных ископаемых.

3. Социальный риск определяется по формуле:

a)
$$R_c = \frac{1000 \cdot (C_2 - C_1)}{L} \cdot (t)$$

b)
$$R_c = \frac{1000 \cdot (C_2 - C_1)}{L}$$

c)
$$R_c = \frac{1000 \cdot (C_2 - C_1)}{L \cdot T}$$

d)
$$R_c = \frac{1000 \cdot (C_2 - C_1)}{L \cdot T} \cdot (t)$$

4. Типы угрозы риска:

- a) материальным ценностям, природе, жизни человека;
- b) жизни или здоровью человека;
- c) жизни или здоровью человека, природе;
- d) материальным ценностям или природе, жизни или здоровью человека.

5. Вероятность травмирования работника $R_{тр.р}$ до внедрения мероприятий по ОТ определяется вероятностью самотравмирования $R_{с.тр.}$, которая может быть обусловлена одной из следующих причин:

- отравлением парами растворителя ($5 \cdot 10^{-3}$);
- травмированием ног перевозимыми деталями ($0,42 \cdot 10^{-3}$);
- наездом погрузчика ($0,1 \cdot 10^{-3}$).

Оцените риск получения травм. Нарисуйте дерево рисков. Оцените приемлемость риска.