

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методы количественной оценки риска аварий на опасных производственных объектах

**Код модуля**  
1146658(2)

**Модуль**  
Методы количественной оценки риска аварий на  
опасных производственных объектах

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Полуян Людмила Владимировна	к.т.н., нет	доцент	Системы автоматизированного проектирования объектов строительства

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А.Плеханова

**Авторы:**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** Методы количественной оценки риска аварий на опасных производственных объектах

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Расчетная работа	2

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ** Методы количественной оценки риска аварий на опасных производственных объектах

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-9 -Способен контролировать обеспечение готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте (Информационные технологии в управлении безопасностью потенциально опасных строительных	З-3 - Методы идентификации и анализа рисков З-4 - Алгоритм функционирования технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте З-5 - Положения и требования законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности опасных производственных объектов З-6 - Меры предупреждения воздействия опасных и вредных производственных факторов П-4 - Организация и контроль обучения работников опасного производственного объекта	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия

объектов и территорий)	<p>П-5 - Контроль проведения инструктажей по соблюдению требований безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта и технических устройств</p> <p>У-3 - Организовывать собственную деятельность и деятельность подчиненных, давать поручения и контролировать их выполнение подчиненными</p> <p>У-4 - Информировать работников организации по вопросам обеспечения промышленной безопасности</p>	
------------------------	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа 1</i>	1,8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа 2</i>	1,15	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<i>Расчетная работа 1</i>	2,8	50
<i>Расчетная работа 2</i>	2,15	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)

5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания	Нет результата
----	---	--	----------------

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Алгоритм работы в программном комплексе «Расчет риска». Задание параметров аварийной ситуации (организационная и планировочная структура объекта, индивидуальные характеристики региона, размещение и условия нахождения людей, промышленных площадок и производственных помещений, привязка к оборудованию, технологическим процессам, производствам с заданными инициирующими событиями).
2. Построение деревьев событий, создание библиотеки деревьев событий, сценариев развития аварийной ситуации от инициирующего события до результирующего. Построение деревьев отказов от инициирующего события, создание библиотеки деревьев отказов.
3. Определение зон по детерминированным и вероятностным критериям поражения. Проведение расчета зон поражения, характеризующих размещение людей на ситуационном плане, определение последствий аварий на пожаро-, взрыво- и химически опасных объектах.
4. Построение полей потенциального риска по зонам поражения, полученных в соответствии с заданными "деревьями событий" для каждого аварийного оборудования, технологического процесса, производств с учетом метеоданных. Оценка показателей риска, включающая определение вероятного числа пострадавших.
5. Расчет индивидуального рисков для каждого результирующего события и для аварийной ситуации в целом. Расчет социального риска. Графическое построение F/N, F/G диаграмм.
6. Пакет прикладных программ по определению ущерба при авариях с нефтепроводами. Определение ущерба окружающей природной среде при разливах нефти и нефтепродуктов.
7. Определение количества нефти, вылившейся из нефтепровода вследствие аварии. Расчет ущерба окружающей среде при аварийных разливах нефти на нефтепроводах.
8. Расчет интегрированного риска при раздельном размещении оборудования помещений с химически опасными веществами.
9. Оценка риска на атомных станциях.

Примерные задания

LMS-платформа – не предусмотрена



## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Применение методов анализа опасностей технологических процессов HAZOP/HAZID при проектировании и эксплуатации опасных производственных объектов.

2. Вероятностный анализ характеристик рисков.

3. Структура количественного анализа риска.

Примерные задания

Построение сценариев, дерева событий.

Построение сценариев, дерева отказов.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Контрольная работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Определение частот возникновения нежелательных событий.

2. Анализ рисков объектов химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей отрасли.

3. Анализ рисков для объектов нефтегазового комплекса.

Примерные задания

Определение зон по детерминированным и вероятностным критериям поражения.

Проведение расчета зон поражения, характеризующих размещение людей на ситуационном плане.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.3. Расчетная работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Построение деревьев отказов от инициирующего события, создание библиотеки деревьев отказов.

2. Построение деревьев событий, создание библиотеки деревьев событий.

3. Проведение расчета зон поражения, характеризующих размещение людей на ситуационном плане.

Примерные задания

Особенности оценки риска на ОПО при эскалации аварий (по вариантам).

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.4. Расчетная работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Проведение расчета зон поражения, характеризующих размещение людей на ситуационном плане.
2. Построение полей потенциального риска по зонам поражения.
3. Оценка показателей риска, включающая определение вероятного числа пострадавших.
4. Расчет индивидуального рисков для каждого результирующего события и для аварийной ситуации в целом.

Примерные задания

Оценка риска эксплуатации линейного объекта на примере участка нефтепровода (на вариантах).

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Основные этапы анализа риска.
2. Определение сценариев возможных аварий на опасных производственных объектах.
3. Оценка величины возможного ущерба физическим и юридическим лицам в случае аварии.
4. Понятие случайной величины числа погибших в аварии. Ее основные числовые характеристики.
5. Допустимый риск и методы его определения. Концепция «нулевого риска». Концепция «приемлемого риска» (принцип «предвидеть и предупредить»).
6. Количественные показатели риска аварии. Краткая характеристика индивидуального, потенциального, коллективного и социального риска.
7. Построение F/N диаграмм. Построение F/G диаграмм.
8. Оценка эффективности мероприятий по оптимизации безопасности и риска.
9. Оценка эффективности (дохода) инвестиционного проекта по реализации предупредительных мероприятий управления рисками.
10. Общие рекомендации по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий.
11. Первоочередные меры обеспечения промышленной безопасности ОПО.
12. Последовательность обоснования безопасности ОПО при отступлении от требований промышленной безопасности.
13. Методология анализа техногенного риска критичных инфраструктур.
14. Сравнительный анализ методик оценки риска.
15. Методы оценки вероятности и последствий каскадно нарастающей неработоспособности КИ.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

