

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГОУ ВО «Саратовский университет»

Дата подписания:

Уникальный идентификатор:

528682d78e671e5cab0700e1ba72f735a12

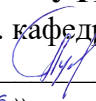


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой

 / Русинов А.В. /

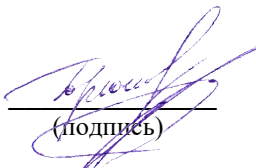
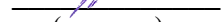
« 16 » мая 20 24 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОГО РИСКА</b>
Направление подготовки	<b>20.04.01 Техносферная безопасность</b>
Квалификация выпускника	<b>Магистр</b>
Нормативный срок обучения	<b>2 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Техносферная безопасность и транспортно- технологические машины</b>
Ведущий преподаватель	<b>Горюнов Д.Г., доцент</b>

**Разработчики:** доцент, Горюнов Д.Г.

доцент, Анисимов С.А.

  
(подпись)  
  
(подпись)

Саратов 2024

## Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	23

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020 № 678, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины.

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-1	Способен прогнозировать, определять зоны повышенного пожарного риска	ПК-1.5 – оценивает вероятность возникновения пожара, прогнозирует его распространение и степень возможного действия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности с использованием программных продуктов; ПК-1.6 – проводит анализ соотношения затрат и получаемого результата, позволяющий определить эффективные средства защиты для снижения риска до приемлемого уровня с использованием методов и инструментов по оценке пожарного риска специальных программных продуктов	4	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование, доклад

*Примечание:* компетенции также формируются в ходе освоения следующих дисциплин:

ПК-1 – Пожарная опасность веществ и материалов; Программные продукты по оценке пожарного риска; Проектно-конструкторская практика; Научно-исследовательская работа; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы (в том числе темы для самостоятельного изучения), связанное с изучаемой дисциплиной и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме	Перечень вопросов для устного опроса
2.	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов

Программа оценивания контролируемой дисциплины.

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Проблемы безопасности в современном мире. Пожарные риски, их виды. Анализ пожарных рисков.	ПК-1	Собеседование, доклад
2	Определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности.	ПК-1	Собеседование, доклад
3	Особенности вероятностного анализа пожарного риска.	ПК-1	Собеседование, доклад
4	Программа FIRECAM.	ПК-1	Собеседование, доклад
5	Индексирование пожарного риска. Метод «Дау Кемикал». Методы FSES, FRIM.	ПК-1	Собеседование, доклад
6	Порядок проведения расчета индивидуального пожарного риска.	ПК-1	Собеседование, доклад
7	Метод Гретенера и его модификации. Применение метода Гретенера на практике.	ПК-1	Собеседование, доклад
8	Упрощенная аналитическая модель движения людского потока (определение расчетного времени эвакуации людей из помещений и зданий по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей). Математическая модель индивидуально-поточного движения людей из здания.	ПК-1	Собеседование, доклад
9	Имитационно-стохастическая модель движения людских потоков. Интегральная математическая модель расчета газообмена в здании при пожаре. Аналитические соотношения для определения критической продолжительности пожара.	ПК-1	Собеседование, доклад
10	Порядок проведения расчета и математические модели для определения времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара.	ПК-1	Собеседование, доклад
11	Определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах	ПК-1	Собеседование, доклад
12	Полевой метод моделирования пожара в здании.	ПК-1	Собеседование, доклад

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине  
на различных этапах их формирования,  
описание шкал оценивания.

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-1	<b>Знает:</b> нормативную базу и особенности оценки пожарного риска	Обучающийся не знает нормативную базу и особенности оценки пожарного риска	Обучающийся знает поверхностно нормативную базу и особенности оценки пожарного риска, испытывает затруднения в формулировках и нуждается в наводящих вопросах, но ответы на них формулирует сам	Обучающийся знает нормативную базу и особенности оценки пожарного риска, однако испытывает некоторые затруднения в формулировках и порядке изложения материала	Обучающийся знает нормативную базу и особенности оценки пожарного риска
	<b>Умеет:</b> оценивать вероятность возникновения пожара, прогнозировать его распространение и степень воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности	Обучающийся не умеет оценивать вероятность возникновения пожара, прогнозировать его распространение и степень воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности	Обучающийся умеет оценивать вероятность возникновения пожара, прогнозировать его распространение и степень воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности, однако допускает ошибки и требует постоянного контроля за выполнением работы.	Обучающийся умеет оценивать вероятность возникновения пожара, прогнозировать его распространение и степень воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности, однако допускает незначительные ошибки и нуждается в корректировке своей работы.	Обучающийся умеет оценивать вероятность возникновения пожара, прогнозировать его распространение и степень воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности

	<p><b>Владеет:</b> навыками определения эффективных средств защиты для снижения риска до приемлемого уровня с использованием методов и инструментов по оценке пожарного риска и специальных программных продуктов</p>	<p>Обучающийся не владеет навыками определения эффективных средств защиты для снижения риска до приемлемого уровня с использованием методов и инструментов по оценке пожарного риска и специальных программных продуктов</p>	<p>Обучающийся владеет навыками определения эффективных средств защиты для снижения риска до приемлемого уровня с использованием методов и инструментов по оценке пожарного риска и специальных программных продуктов, однако испытывает трудности в самостоятельном решении практических задач</p>	<p>Обучающийся владеет навыками определения эффективных средств защиты для снижения риска до приемлемого уровня с использованием методов и инструментов по оценке пожарного риска и специальных программных продуктов, однако испытывает некоторые затруднения в решении практических задач</p>	<p>Обучающийся владеет навыками определения эффективных средств защиты для снижения риска до приемлемого уровня с использованием методов и инструментов по оценке пожарного риска и специальных программных продуктов</p>
--	---	--	---	---	---

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Входной контроль**

Входной контроль представляет собой проверку уровня знаний и компетенций, приобретенных обучающимися на предшествующем этапе обучения.

#### **Вопросы входного контроля**

1. Основные нормативные документы в области пожарной безопасности
2. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Основные положения.
3. Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Основные положения.
4. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.
5. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические.
6. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование.
7. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения.
8. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод.
9. Техника безопасности при монтаже систем пожарной автоматики. Основные нормативные документы.

#### **3.2. Собеседование**

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

#### **Примерный перечень тем для собеседования**

1. Проблемы безопасности в современном мире.
2. Пожарные риски, их виды, анализ пожарных рисков.
3. Определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности.
4. Особенности вероятностного анализа пожарного риска.
5. Программа FiRECAM.
6. Индексирование пожарного риска.



7. Метод «Дау Кемикал».
8. Методы FSES, FRIM.
9. Порядок проведения расчета индивидуального пожарного риска.
10. Метод Гретенера и его модификации.
11. Упрощенная аналитическая модель движения людского потока.
12. Математическая модель индивидуально-поточного движения людей из здания.
13. Имитационно-стохастическая модель движения людских потоков.
14. Интегральная математическая модель расчета газообмена в здании при пожаре.
15. Аналитические соотношения для определения критической продолжительности пожара.
16. Порядок проведения расчета и математические модели для определения времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара.
17. Определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах.
18. Полевой метод моделирования пожара в здании.

### **3.3. Рубежный контроль**

#### **Вопросы рубежного контроля № 1**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Какие вы знаете группы опасностей в современном мире?
2. Пример «дерева» событий для пожара, вызванного взрывом пыли.
3. Как определить время движения по участку пути, если значение интенсивности меньше или равно максимальной интенсивности (формула, с расшифровкой составляющих)?
4. Определение понятия «опасность» согласно понятийно-терминологического словаря «Гражданская защита», изданного МЧС России в 2001 г.
5. Какие здания относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф1, Ф2, Ф3?
6. В каких случаях значение параметра  $K_{обн,i}$  принимается равным 0,8 или 0?
7. Какие могут быть опасности по размаху и масштабам возможных негативных последствий?
8. Какие мероприятия относятся к числу противопожарных мероприятий, направленных на снижение величины пожарного риска, чем определяется эффективность каждого из противопожарных мероприятий, направленных на снижение величины пожарного риска?
9. Определение понятия «опасность» согласно учебного пособия «Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах».
10. В чем заключается сущность второй категории существующих методов оценки потенциальных последствий пожаров?

11. Какие значения принимаются для коэффициента, учитывающего соответствие установок автоматического пожаротушения? В каких случаях принимают то или иное значение?
12. Развернутое определение понятия «безопасность» согласно словарю «Гражданская защита».
13. Какие здания относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф4, Ф5?
14. Определения понятия «риск» согласно словарю «Гражданская защита».
15. В чем заключается цель анализа риска?
16. По какой зависимости рассчитывается коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности (формула, с расшифровкой составляющих)?
17. Определения понятия «риск» согласно Федерального Закона РФ «О техническом регулировании».
18. Определения понятия «риск» согласно учебного пособия «Основы анализа и управления риском. . .».
19. В каких случаях значение параметра  $K_{\text{ПДЗ},i}$  принимается равным 0,8 или 0?
20. Интенсивности движения людского потока по участкам пути (формула, с расшифровкой составляющих).
21. Определение понятия «риск чрезвычайных ситуаций (ЧС)».
22. Сущность качественных методов оценки рисков.
- 23.
24. Определение понятия «природный риск».
25. В чем заключается сущность первой категории существующих методов оценки потенциальных последствий пожаров?
26. Какие данные о здании собираются для проведения анализа пожарной опасности, что учитывается при проведении анализа пожарной опасности здания?
27. Определение понятия «техногенный риск».
28. По какой зависимости рассчитывается интенсивность при слиянии в начале  $i$ -го участка двух и более людских потоков (формула, с расшифровкой составляющих)?
29. Итоговое определение понятия «опасность».
30. «Дерево» событий аварий на установке первичной переработки нефти.
31. Итоговое определение понятия «безопасность».
32. Какими нормативными документами регламентируется порядок расчета индивидуального пожарного риска?
33. Блок-схема порядка проведения расчета индивидуального пожарного риска.
34. Итоговое определение понятия «риск».
35. Какие риски относятся к основным пожарным рискам ( $R_1, R_2 \dots$  и т.д.)?

36. В каких случаях значение параметра  $K_{\text{соуэ},i}$  принимается равным 0,8 или 0?
37. Какие значения рисков называют допустимыми или приемлемыми?
38. Как определяется расчетная величина индивидуального пожарного риска для  $i$ -го сценария (формула, с расшифровкой составляющих).
39. Как при расчете определяют длину и ширину каждого участка пути эвакуации? Что представляет собой при расчете проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м и тамбур?
40. Схема алгоритма обеспечения безопасности любого объекта «триада «Опасность – риск – безопасность»».
41. Какие значения максимальной интенсивности принимают для горизонтальных путей и дверных проемов, для лестниц вниз и вверх?
42. Сводная таблица основных понятий теории риска и безопасности.
43. Сущность количественных методов оценки рисков.
44. На какие участки при расчете времени эвакуации подразделяется весь путь движения людского потока, какие участки при расчете времени эвакуации являются начальными?
45. Схема обеспечения безопасности любой системы.
46. Какой Федеральный закон регламентирует нормативное значение пожарного риска, на основании чего осуществляется определение расчетных величин пожарного риска?
47. Плотность однородного людского потока на первом участке пути (формула, с расшифровкой составляющих).
48. Определения понятий «пожар», «пожарная опасность».
49. Основное условие, которому должно удовлетворять значение расчетного индивидуального пожарного риска (формула, с расшифровкой составляющих).
50. Сущность вероятностного подхода при оценке рисков (формулы для определения рисков).
51. Определения понятий «пожарный риск», «управление пожарным риском», «пожарная безопасность».
52. Расчетная величина пожарного риска в здании (формула, с расшифровкой составляющих).
53. Время движения людского потока по первому участку пути (формула, с расшифровкой составляющих).
54. Определение расчетного времени эвакуации людей (формула, с расшифровкой составляющих).
55. Нормативное значение пожарного риска для зданий, сооружений и строений установленное федеральным законом № 123-ФЗ.
56. Схема алгоритма обеспечения безопасности любого объекта «триада «Опасность – риск – безопасность»».
57. Какие риски относятся к основным пожарным рискам ( $R_1, R_2 \dots$  и т.д.)?
58. Какова интенсивность потока в дверном проеме при плотности потока 0,5; какова скорость движения потока и интенсивность на горизонтальном участке при плотности потока 0,6; какова скорость движения потока на лестницах, ведущих вверх и вниз при плотности потока 0,7?

59. Какова, согласно статистике, частота возникновения пожаров в течение года в зданиях: поликлиник, предприятий общественного питания, гостиниц, библиотек, музеев?
60. Что представляет собой сценарий пожара, в качестве сценариев с наихудшими условиями пожара какие сценарии следует рассматривать?
61. Какова скорость движения потока и интенсивность на горизонтальном участке при плотности потока 0,1; какова скорость движения потока и интенсивность на лестнице ведущей вниз при плотности потока 0,2; какова скорость движения потока и интенсивность на лестнице ведущей вверх при плотности потока 0,3?
62. Каковы, согласно статистике, частоты возникновения пожаров в течение года в зданиях учреждений: общеобразовательных, начального и среднего профессионального образования, в зданиях детских оздоровительных лагерей, санаториях и домах отдыха?
63. Какими методами определяется расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий?
64. Какие этапы включает в себя формулировка сценария развития пожара, в чем заключается оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей?

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Основные принципы работы с программой «СИТИС: Флоутек».
2. Настройка интерфейса программы «СИТИС: Флоутек».
3. Управление видом сцены в программе «СИТИС: Флоутек».
4. Основные принципы работы с программой «СИТИС: ВИМ».
5. Настройка интерфейса программы «СИТИС: ВИМ».
6. Управление видом сцены в программе «СИТИС: ВИМ».
7. Основные принципы работы с программой «СИТИС: Спринт».
8. Интерфейс программы «СИТИС: Спринт».
9. Создание пожарного сценария в программе «СИТИС: Спринт».

#### **Вопросы рубежного контроля № 2**

##### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Сущность полуколичественных методов оценки рисков.
2. В чем заключаются жесткое и гибкое (объектно-ориентированное) нормирование?
3. Для каких объектов в промышленно развитых странах законодательно устанавливаются способ анализа риска и конкретные методики его оценки?
4. Что включает в себя формулировка сценария развития пожара?
5. Формула для определения времени блокирования.
6. Чему равна длина пути по лестничным маршам? Чему равна длина пути в дверном проеме?
7. Формулы для определения скорости выгорания.
8. Какими могут быть эвакуационные участки? Что принимается за габариты человека в плане?

9. Как определяется критическое время по каждому из опасных факторов пожара?
10. Какие основные группы детерминистических моделей применяются для описания термогазодинамических параметров пожара?
11. Как задаются координаты каждого человека в начальный момент времени?
12. Предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара
13. Для каких случаев применяется интегральный метод?
14. Формула для определения координаты каждого человека в момент времени  $t$  (формула, с расшифровкой составляющих). Координатная схема размещения людей на путях эвакуации.
15. Для каких случаев применяется зонный (зональный) метод?
16. Формула для расчета локальной плотности по группе, состоящей из  $n$  человек (формула, с расшифровкой составляющих).
17. Что означает, если в момент времени  $t$  координата человека станет отрицательной?
18. Для каких случаев применяется полевой метод?
19. Формула для определения координаты человека на следующем эвакуационном участке (формула, с расшифровкой составляющих). Формула для определения пропускной способности выхода с участка (формула, с расшифровкой составляющих).
20. Особенности при использовании интегральной и зонной моделей для помещения, один из линейных размеров которого более чем в 5 раз превышает хотя бы один из двух других линейных размеров.
21. Формула для определения пропускной способности выхода с участка (формула, с расшифровкой составляющих). Формула для определения плотности людского потока на  $j$ -ом эвакуационном участке в момент времени  $t$  (формула, с расшифровкой составляющих).
22. В каком случае делается вывод, что ОФП не представляет опасности?
23. Блок-схема определения расчетного времени эвакуации людей из здания (нарисовать блок-схему).
24. Формула для определения количество тепла, выделяемого в помещении при горении.
25. Что представляет собой людской поток? Что следует принимать в качестве участков формирования людских потоков в помещениях?
26. Формула для определения коэффициента полноты горения.
27. Формула для определения коэффициента теплоотдачи.
28. Формула для определения плотность потока в начальный момент времени на каждом элементарном участке (формула, с расшифровкой составляющих). Что происходит при слиянии людских потоков?
29. Скорость движения людского потока, математическое ожидание (среднее значение) (формула, с расшифровкой составляющих).
30. Уравнение баланса оптической плотности дыма.
31. Система уравнений для помещений без источника тепла.
32. Формула для определения температуры газа в  $j$ -м помещении здания в  $n$ -й момент времени.

33. Формула для определения коэффициента теплоотдачи.
34. В каких единицах измеряются математическое ожидание скорости свободного движения людей в потоке и ее среднее квадратичное отклонение?
35. Формула для определения концентрации  $L$ -го компонента продуктов горения в  $j$ -м помещении в  $n$ -ый момент времени.
36. Формула для определения натурального показателя ослабления среды в  $j$ -ом помещении в  $n$ -й момент времени.
37. Формула для определения критического времени по повышенной температуре (для одиночного помещения высотой не более 6 м).
38. Формула для определения критического времени по потере видимости (для одиночного помещения высотой не более 6 м).
39. Формула для определения критического времени по пониженному содержанию кислорода (для одиночного помещения высотой не более 6 м).
40. Формула для определения критического времени по каждому из газообразных токсичных продуктов горения (для одиночного помещения высотой не более 6 м).
41. От чего зависит изменение плотности потока на каждом из элементарных участков в последовательные моменты времени? Формула для определения в общем случае количества людей, переходящих за интервал времени с участка  $i$  на последующий участок  $i+1$ .
42. Формула для определения параметра  $z$ .
43. Формула для определения высоты рабочей зоны.
44. Формула для определения скорости перехода через границы смежных элементарных участков.
45. Формулы для определения параметров  $A$  и  $n$  для различных случаев.
46. Блок-схема определения расчетного времени эвакуации людей из здания.
47. Формула для определения доли участия людей из образовавшегося скопления в пополнении людьми участка  $i$  в момент.
48. Формула для определения координаты каждого человека в момент времени  $t$  (формула, с расшифровкой составляющих).
49. Какая вероятность принимается при расчетах значения времени завершения эвакуации?
50. Формула для определения плотности потока в начальный момент времени на каждом элементарном участке (формула, с расшифровкой составляющих).
51. Блок-схема определения расчетного времени эвакуации людей из здания.
52. По какому времени устанавливается расчетное время эвакуации людей из здания? Каким образом принимаются длина и ширина каждого эвакуационного участка пути эвакуации для проектируемых зданий?
53. Какие три основных вида развития пожара рассматриваются при расчетах?
54. Как следует размещать людей в случае отсутствия схемы расстановки людей в помещениях?
55. Анализ пожарной опасности производственного объекта.
56. Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций на производственных объектах.

57. Построение полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития на производственных объектах.
58. Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития на производственных объектах.
59. Анализ наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий производственных объектов.
60. Формула расход газа между вертикальными зонами.
61. Формула уравнения баланса массы.
62. Формула сохранения энергии баланса массы.
63. Уравнение движения, связывающее значения перепадов давлений на проемах с расходами газов через проемы.
64. Формула для определения температуры газа в j-м помещении здания в n-й момент времени.
65. Уравнение баланса масс отдельных компонентов продуктов горения и кислорода.
66. Скорость движения людского потока, среднее квадратичное отклонение.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Основные принципы работы с программой «СИТИС: Сенса».
2. Интерфейс программы «СИТИС: Сенса».
3. Добавление зависимостей в программе «СИТИС: Сенса».
4. Основные принципы работы с программой «СИТИС: СимЛаб-Динамо».
5. Структура входного файла для программы «СИТИС: СимЛаб-Динамо».
6. Представление геометрии в модели программы «СИТИС: СимЛаб-Динамо».
7. Создание и настройка нового проекта в программном продукте «СИТИС: Фламмер».
8. Основные принципы работы с программным продуктом «СИТИС: Фламмер».
9. Процесс создания отчета в программном продукте «СИТИС: Фламмер».

### **3.4. Доклад**

Подготовка доклада направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

При подготовке к докладу обучающийся должен изучить определённый объём информации по выданной теме, используя источники, рекомендованные преподавателем. После этого ему необходимо построить краткий план-конспект доклада и презентацию в электронном виде для сопровождения устного доклада. Содержание доклада должно соответствовать выбранной теме.

## Перечень тем для докладов

1. Опасности в современном мире.
2. Функциональная пожарная опасность зданий.
3. Упрощенная аналитическая модель движения людского потока и математическая модель индивидуально-поточного движения людей из здания.
4. Особенности вероятностного анализа пожарного риска.
5. Имитационно-стохастическая модель движения людских потоков.
6. Программа FiRECAM.
7. Интегральная математическая модель расчета газообмена в здании при пожаре.
8. Математическая двухзонная модель пожара в здании.
9. Индексирование пожарного риска.
10. Полевой метод моделирования пожара в здании.
11. Метод «Дау Кемикал».
12. Метод FSES.
13. Метод FRIM.
14. Метод Гретенера.
15. Модификации метода Гретенера.
16. Определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах.
17. Определение расчетного времени эвакуации людей.

### 3.5. Промежуточная аттестация

По дисциплине в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета.

Целью проведения промежуточной аттестации в виде зачета является оценка качества освоения обучающимися содержания части или всего объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения соответствующих навыков.

В билетах к зачету ситуационные задачи в рамках изучаемой дисциплины не предусмотрены.

### Вопросы выходного контроля (зачета)

1. Какие вы знаете группы опасностей в современном мире?
2. Пример «дерева» событий для пожара, вызванного взрывом пыли.
3. Как определить время движения по участку пути, если значение интенсивности меньше или равно максимальной интенсивности (формула, с расшифровкой составляющих)?
4. Определение понятия «опасность» согласно понятийно-терминологического словаря «Гражданская защита», изданного МЧС России в 2001 г.



5. Какие здания относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф1, Ф2, Ф3?
6. В каких случаях значение параметра  $K_{обн,i}$  принимается равным 0,8 или 0?
7. Какие могут быть опасности по размаху и масштабам возможных негативных последствий?
8. Какие мероприятия относятся к числу противопожарных мероприятий, направленных на снижение величины пожарного риска, чем определяется эффективность каждого из противопожарных мероприятий, направленных на снижение величины пожарного риска?
9. Определение понятия «опасность» согласно учебного пособия «Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах».
10. В чем заключается сущность второй категории существующих методов оценки потенциальных последствий пожаров?
11. Какие значения принимаются для коэффициента, учитывающего соответствие установок автоматического пожаротушения? В каких случаях принимают то или иное значение?
12. Развернутое определение понятия «безопасность» согласно словарю «Гражданская защита».
13. Какие здания относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф4, Ф5?
14. Определения понятия «риск» согласно словарю «Гражданская защита».
15. В чем заключается цель анализа риска?
16. По какой зависимости рассчитывается коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности (формула, с расшифровкой составляющих)?
17. Определения понятия «риск» согласно Федерального Закона РФ «О техническом регулировании».
18. Определения понятия «риск» согласно учебного пособия «Основы анализа и управления риском. . .».
19. В каких случаях значение параметра  $K_{пдз,i}$  принимается равным 0,8 или 0?
20. Интенсивности движения людского потока по участкам пути (формула, с расшифровкой составляющих).
21. Определение понятия «риск чрезвычайных ситуаций (ЧС)».
22. Сущность качественных методов оценки рисков.
- 23.
24. Определение понятия «природный риск».
25. В чем заключается сущность первой категории существующих методов оценки потенциальных последствий пожаров?
26. Какие данные о здании собираются для проведения анализа пожарной опасности, что учитывается при проведении анализа пожарной опасности здания?
27. Определение понятия «техногенный риск».

28. По какой зависимости рассчитывается интенсивность при слиянии в начале  $i$ -го участка двух и более людских потоков (формула, с расшифровкой составляющих)?
29. Итоговое определение понятия «опасность».
30. «Дерево» событий аварий на установке первичной переработки нефти.
31. Итоговое определение понятия «безопасность».
32. Какими нормативными документами регламентируется порядок расчета индивидуального пожарного риска?
33. Блок-схема порядка проведения расчета индивидуального пожарного риска.
34. Итоговое определение понятия «риск».
35. Какие риски относятся к основным пожарным рискам ( $R_1, R_2 \dots$  и т.д.)?
36. В каких случаях значение параметра  $K_{\text{сов},i}$  принимается равным 0,8 или 0?
37. Какие значения рисков называют допустимыми или приемлемыми?
38. Как определяется расчетная величина индивидуального пожарного риска для  $i$ -го сценария (формула, с расшифровкой составляющих).
39. Как при расчете определяют длину и ширину каждого участка пути эвакуации? Что представляет собой при расчете проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м и тамбур?
40. Схема алгоритма обеспечения безопасности любого объекта «триада «Опасность – риск – безопасность».
41. Какие значения максимальной интенсивности принимают для горизонтальных путей и дверных проемов, для лестниц вниз и вверх?
42. Сводная таблица основных понятий теории риска и безопасности.
43. Сущность количественных методов оценки рисков.
44. На какие участки при расчете времени эвакуации подразделяется весь путь движения людского потока, какие участки при расчете времени эвакуации являются начальными?
45. Схема обеспечения безопасности любой системы.
46. Какой Федеральный закон регламентирует нормативное значение пожарного риска, на основании чего осуществляется определение расчетных величин пожарного риска?
47. Плотность однородного людского потока на первом участке пути (формула, с расшифровкой составляющих).
48. Определения понятий «пожар», «пожарная опасность».
49. Основное условие, которому должно удовлетворять значение расчетного индивидуального пожарного риска (формула, с расшифровкой составляющих).
50. Сущность вероятностного подхода при оценке рисков (формулы для определения рисков).
51. Определения понятий «пожарный риск», «управление пожарным риском», «пожарная безопасность».
52. Расчетная величина пожарного риска в здании (формула, с расшифровкой составляющих).

53. Время движения людского потока по первому участку пути (формула, с расшифровкой составляющих).
54. Определение расчетного времени эвакуации людей (формула, с расшифровкой составляющих).
55. Нормативное значение пожарного риска для зданий, сооружений и строений установленное федеральным законом № 123-ФЗ.
56. Схема алгоритма обеспечения безопасности любого объекта «триада «Опасность – риск – безопасность»).
57. Какие риски относятся к основным пожарным рискам (R1, R2 ... и т.д.)?
58. Какова интенсивность потока в дверном проеме при плотности потока 0,5; какова скорость движения потока и интенсивность на горизонтальном участке при плотности потока 0,6; какова скорость движения потока на лестницах, ведущих вверх и вниз при плотности потока 0,7?
59. Какова, согласно статистике, частота возникновения пожаров в течение года в зданиях: поликлиник, предприятий общественного питания, гостиниц, библиотек, музеев?
60. Что представляет собой сценарий пожара, в качестве сценариев с наихудшими условиями пожара какие сценарии следует рассматривать?
61. Какова скорость движения потока и интенсивность на горизонтальном участке при плотности потока 0,1; какова скорость движения потока и интенсивность на лестнице ведущей вниз при плотности потока 0,2; какова скорость движения потока и интенсивность на лестнице ведущей вверх при плотности потока 0,3?
62. Каковы, согласно статистике, частоты возникновения пожаров в течение года в зданиях учреждений: общеобразовательных, начального и среднего профессионального образования, в зданиях детских оздоровительных лагерей, санаториях и домах отдыха?
63. Какими методами определяется расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий?
64. Какие этапы включает в себя формулировка сценария развития пожара, в чем заключается оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей?
65. Основные принципы работы с программой «СИТИС: Флоутек».
66. Настройка интерфейса программы «СИТИС: Флоутек».
67. Управление видом сцены в программе «СИТИС: Флоутек».
68. Основные принципы работы с программой «СИТИС: ВИМ».
69. Настройка интерфейса программы «СИТИС: ВИМ».
70. Управление видом сцены в программе «СИТИС: ВИМ».
71. Основные принципы работы с программой «СИТИС: Спринт».
72. Интерфейс программы «СИТИС: Спринт».
73. Создание пожарного сценария в программе «СИТИС: Спринт».
74. Сущность полуколичественных методов оценки рисков.
75. В чем заключаются жесткое и гибкое (объектно-ориентированное) нормирование?

76. Для каких объектов в промышленно развитых странах законодательно устанавливаются способ анализа риска и конкретные методики его оценки?
77. Что включает в себя формулировка сценария развития пожара?
78. Формула для определения времени блокирования.
79. Чему равна длина пути по лестничным маршам? Чему равна длина пути в дверном проеме?
80. Формулы для определения скорости выгорания.
81. Какими могут быть эвакуационные участки? Что принимается за габариты человека в плане?
82. Как определяется критическое время по каждому из опасных факторов пожара?
83. Какие основные группы детерминистических моделей применяются для описания термогазодинамических параметров пожара?
84. Как задаются координаты каждого человека в начальный момент времени?
85. Предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара
86. Для каких случаев применяется интегральный метод?
87. Формула для определения координаты каждого человека в момент времени  $t$  (формула, с расшифровкой составляющих). Координатная схема размещения людей на путях эвакуации.
88. Для каких случаев применяется зонный (зональный) метод?
89. Формула для расчета локальной плотности по группе, состоящей из  $n$  человек (формула, с расшифровкой составляющих).
90. Что означает, если в момент времени  $t$  координата человека станет отрицательной?
91. Для каких случаев применяется полевой метод?
92. Формула для определения координаты человека на следующем эвакуационном участке (формула, с расшифровкой составляющих). Формула для определения пропускной способности выхода с участка (формула, с расшифровкой составляющих).
93. Особенности при использовании интегральной и зонной моделей для помещения, один из линейных размеров которого более чем в 5 раз превышает хотя бы один из двух других линейных размеров.
94. Формула для определения пропускной способности выхода с участка (формула, с расшифровкой составляющих). Формула для определения плотности людского потока на  $j$ -ом эвакуационном участке в момент времени  $t$  (формула, с расшифровкой составляющих).
95. В каком случае делается вывод, что ОФП не представляет опасности?
96. Блок-схема определения расчетного времени эвакуации людей из здания (нарисовать блок-схему).
97. Формула для определения количество тепла, выделяемого в помещении при горении .
98. Что представляет собой людской поток? Что следует принимать в качестве участков формирования людских потоков в помещениях?
99. Анализ пожарной опасности производственного объекта.

100. Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций на производственных объектах.
101. Построение полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития на производственных объектах.
102. Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития на производственных объектах.
103. Анализ наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий производственных объектов.
104. Формула для определения коэффициента полноты горения.
105. Формула для определения коэффициента теплоотдачи.
106. Формула для определения плотность потока в начальный момент времени на каждом элементарном участке (формула, с расшифровкой составляющих). Что происходит при слиянии людских потоков?
107. Скорость движения людского потока, математическое ожидание (среднее значение) (формула, с расшифровкой составляющих).
108. Уравнение баланса оптической плотности дыма.
109. Система уравнений для помещений без источника тепла.
110. Формула для определения температуры газа в  $j$ -м помещении здания в  $n$ -й момент времени.
111. Формула для определения коэффициента теплоотдачи.
112. В каких единицах измеряются математическое ожидание скорости свободного движения людей в потоке и ее среднее квадратичное отклонение?
113. Формула для определения концентрации  $L$ -го компонента продуктов горения в  $j$ -м помещении в  $n$ -ый момент времени.
114. Формула для определения натурального показателя ослабления среды в  $j$ -ом помещении в  $n$ -й момент времени.
115. Формула для определения критического времени по повышенной температуре (для одиночного помещения высотой не более 6 м).
116. Формула для определения критического времени по потере видимости (для одиночного помещения высотой не более 6 м).
117. Формула для определения критического времени по пониженному содержанию кислорода (для одиночного помещения высотой не более 6 м).
118. Формула для определения критического времени по каждому из газообразных токсичных продуктов горения (для одиночного помещения высотой не более 6 м).
119. От чего зависит изменение плотности потока на каждом из элементарных участков в последовательные моменты времени? Формула для определения в общем случае количества людей, переходящих за интервал времени с участка  $i$  на последующий участок  $i+1$ .
120. Формула для определения параметра  $z$ .
121. Формула для определения высоты рабочей зоны.
122. Формула для определения скорости перехода через границы смежных элементарных участков.
123. Формулы для определения параметров  $A$  и  $n$  для различных случаев.
124. Блок-схема определения расчетного времени эвакуации людей из здания.

125. Формула для определения доли участия людей из образовавшегося скопления в пополнении людьми участка  $i$  в момент.
126. Формула для определения координаты каждого человека в момент времени  $t$  (формула, с расшифровкой составляющих).
127. Какая вероятность принимается при расчетах значения времени завершения эвакуации?
128. Формула для определения плотности потока в начальный момент времени на каждом элементарном участке (формула, с расшифровкой составляющих).
129. Блок-схема определения расчетного времени эвакуации людей из здания.
130. По какому времени устанавливается расчетное время эвакуации людей из здания? Каким образом принимаются длина и ширина каждого эвакуационного участка пути эвакуации для проектируемых зданий?
131. Какие три основных вида развития пожара рассматриваются при расчетах?
132. Как следует размещать людей в случае отсутствия схемы расстановки людей в помещениях?
133. Формула расход газа между вертикальными зонами.
134. Формула уравнения баланса массы.
135. Формула сохранения энергии баланса массы.
136. Уравнение движения, связывающее значения перепадов давлений на проемах с расходами газов через проемы.
137. Формула для определения температуры газа в  $j$ -м помещении здания в  $n$ -й момент времени.
138. Уравнение баланса масс отдельных компонентов продуктов горения и кислорода.
139. Скорость движения людского потока, среднее квадратичное отклонение
140. Основные принципы работы с программой «СИТИС: Сенса».
141. Интерфейс программы «СИТИС: Сенса».
142. Добавление зависимостей в программе «СИТИС: Сенса».
143. Основные принципы работы с программой «СИТИС: СимЛаб-Динамо».
144. Структура входного файла для программы «СИТИС: СимЛаб-Динамо».
145. Представление геометрии в модели программы «СИТИС: СимЛаб-Динамо».
146. Создание и настройка нового проекта в программном продукте «СИТИС: Фламмер».
147. Основные принципы работы с программным продуктом «СИТИС: Фламмер».
148. Процесс создания отчета в программном продукте «СИТИС: Фламмер».

## **Образец билета для проведения выходного контроля (зачета)**

### ***Выходной контроль***

Дисциплина «Программные продукты по оценке пожарного риска»

#### ***Билет 1***

1. Пример «дерева» событий для пожара, вызванного взрывом пыли.
2. Блок-схема порядка проведения расчета индивидуального пожарного риска.
3. Формула для определения коэффициента полноты горения.

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

##### 4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

##### 4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
<b>Высокий</b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<b>Базовый</b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>Пороговый</b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя



Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	
–				Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

*Примечание:* \* – форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

#### 4.2.1. Критерии оценки доклада

При выступлении с докладом обучающийся демонстрирует:

**знания:** полученные при изучении дисциплины;

**умения:** пользоваться литературой, отвечать на поставленные вопросы темы доклада;

**владение навыками:** описания последовательности устного изложения материала

#### Критерии оценки

<b>Отлично</b>	обучающийся демонстрирует, что тема полностью раскрыта, использовано оптимальное количество источников информации, обучающийся продемонстрировал высокий уровень владения материалом, основные вопросы содержательны, выводы ясно сформулированы, автор содержательно выступил и ответил на поставленные вопросы.
<b>Хорошо</b>	обучающийся демонстрирует, что тема в целом раскрыта, однако некоторые вопросы освещены не достаточно полно, автор отвечает на вопросы неуверенно, есть ошибки в материале, презентация содержит много текстового материала.
<b>Удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует, что работа несамостоятельная или заимствована с минимальной авторской работой с литературой, число источников явно недостаточно для полного раскрытия темы, ошибки в изложении материала, обучающийся путает термины, не сумел ответить на ряд вопросов.
<b>Неудовлетворительно</b>	обучающийся читает доклад, материал не соответствует теме, докладчик не владеет представляемой информацией, конспект доклада является копией чужой работы, или заимствован из сети Интернет.

#### 4.2.2. Критерии оценки устного ответа (собеседования) при текущем, рубежном контроле и промежуточной аттестации

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

**знания:** материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

**умения:** сформированное умение работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

**владение навыками:** решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

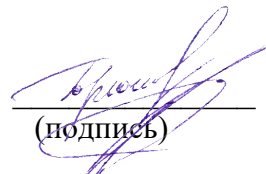
#### Критерии оценки

<b>Отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание материала рассматриваемой темы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li><li>- умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач;</li><li>- успешное и системное владение навыками работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.</li></ul>
<b>Хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li><li>- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач;</li><li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.</li></ul>
<b>Удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала;</li><li>- в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач;</li><li>- в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.</li></ul>

<b>Неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.</li> </ul>
----------------------------	--

Разработчики: доцент, Горюнов Д.Г.

доцент, Анисимов С.А.

  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)

\_\_\_\_\_

(подпись)