

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Прогнозирование опасных факторов пожара

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По специальности**

20.05.01 «Пожарная безопасность»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)*

**Кафедра**

«Пожарная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника *специалист*

Астрахань - 2017

**Разработчик:**

профессор кафедры



/ О.М. Шикульская /

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 17 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «*Пожарная безопасность*»  
протокол № 10 от 25 . 05 . 2017 г.

Заведующий кафедрой



/ А.С. Реснянская /


(подпись)

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Пожарная безопасность»

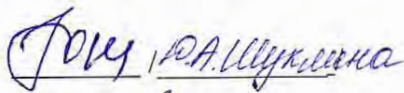




(подпись)

И. О. Ф.

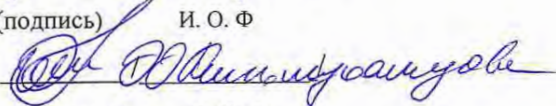
Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф.

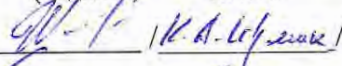
Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой





(подпись)

И. О. Ф.

## Содержание:

|                                                                                                                                                                                                               | <b>Стр.</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Цели и задачи освоения дисциплины                                                                                                                                                                          |             |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы                                                                       | <b>4</b>    |
| 3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета                                                                                                                                                              | <b>5</b>    |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | <b>5</b>    |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий                                                                 | <b>6</b>    |
| 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)                                                                                                                       | <b>6</b>    |
| 5.1.1. Очная форма обучения                                                                                                                                                                                   | <b>6</b>    |
| 5.1.2. Заочная форма обучения                                                                                                                                                                                 | <b>7</b>    |
| 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам                                                                                                                                                     | <b>8</b>    |
| 5.2.1. Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                          | <b>8</b>    |
| 5.2.2. Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                                        | <b>8</b>    |
| 5.2.3. Содержание практических занятий                                                                                                                                                                        | <b>8</b>    |
| 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                                                         | <b>8</b>    |
| 5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)                                                                                                                                                            | <b>10</b>   |
| 5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ                                                                                                                                                                  | <b>10</b>   |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                                                                                               | <b>10</b>   |
| 7. Образовательные технологии                                                                                                                                                                                 | <b>11</b>   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                                                                                                | <b>12</b>   |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                                                                               | <b>12</b>   |
| 8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения                                                    | <b>13</b>   |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины                                                                      | <b>13</b>   |
| 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине                                                                                               | <b>13</b>   |
| 10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья                                                                                                 | <b>13</b>   |

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** формирование навыков оценки негативного воздействия поражающих факторов пожара на человека, здания, сооружения и окружающую среду

### Задачи дисциплины:

– теоретически и практически подготовить будущих специалистов к проведению научно обоснованного прогнозирования динамики опасных факторов пожара (ОФП) в помещениях, а также к проведению исследований реально произошедших пожаров при их экспертизе.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОПК-1 — способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

#### знать:

- метод анализа и синтеза модели динамики опасных факторов пожара (ОК-1)
- методы решения задач прогнозирования с применением информационных технологий (ОПК-1).

#### уметь:

- синтезировать модель развития опасных факторов пожара и анализировать ее (ОК-1);
- решать задачи прогнозирования опасных факторов пожара с применением информационных технологий (ОПК-1).

#### владеть:

- абстрактным мышлением (ОК-1);
- навыками работы на компьютере (ОПК-1).

## 3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина Б1.Б.44. «Прогнозирование опасных факторов пожара» реализуется в рамках блока «Дисциплины» базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Информационные технологии», «Теплотехника».

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Форма обучения                                                                                       | Очная                                     | Заочная                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                    | 2                                         | 3                                                            |
| Трудоемкость в зачетных единицах:                                                                    | 6 семестр – 4 з.е.;<br>всего - 4 з.е.     | 6 семестр – 1 з.е.;<br>7 семестр – 3 з.е.;<br>всего - 4 з.е. |
| Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану: |                                           |                                                              |
| Лекции (Л)                                                                                           | 6 семестр – 36 часов;<br>всего - 36 часов | 6 семестр – 4 часа;<br>7 семестр – 4 часа;                   |

|                                        |                                                  |                                                                            |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                                  | <b>всего - 8 часов</b>                                                     |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)              | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены;</i>      | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены;</i>                                |
| Практические занятия (ПЗ)              | 6 семестр – 18 часов;<br><b>всего - 18 часов</b> | 6 семестр – 2 часа;<br>7 семестр – 6 часов;<br><b>всего - 8 часа</b>       |
| Самостоятельная работа (СРС)           | 6 семестр – 90 часов;<br><b>всего - 90 часов</b> | 6 семестр – 30 часов;<br>7 семестр – 98 часов;<br><b>всего - 128 часов</b> |
| <b>Форма текущего контроля:</b>        |                                                  |                                                                            |
| Контрольная работа                     | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>       | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                 |
| <b>Форма промежуточной аттестации:</b> |                                                  |                                                                            |
| Экзамены                               | 6 семестр                                        | 7 семестр                                                                  |
| Зачет                                  | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>        | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                                  |
| Зачет с оценкой                        | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>       | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                 |
| Курсовая работа                        | 6 семестр                                        | 7 семестр                                                                  |
| Курсовой проект                        | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>       | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                 |

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

| №<br>п/<br>п | Раздел дисциплины<br>(по семестрам)                                                                                | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по<br>видам учебной работы |          |           |           | Форма промежуточной<br>аттестации и текущего<br>контроля |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                    |                          |         | контактная                                                              |          |           | СРС       |                                                          |
|              |                                                                                                                    |                          |         | Л                                                                       | ЛЗ       | ПЗ        |           |                                                          |
| 1            | 2                                                                                                                  | 3                        | 4       | 5                                                                       | 6        | 7         | 8         | 9                                                        |
| 1.           | Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности и её последствий для людей и материальных ценностей | 34                       | 6       | 8                                                                       | -        | 4         | 22        | Экзамен, курсовая работа                                 |
| 2.           | Интегральная математическая модель пожара в помещении.                                                             | 34                       | 6       | 8                                                                       | -        | 4         | 22        |                                                          |
| 3.           | Зонная математическая модель пожара в помещении                                                                    | 36                       | 6       | 10                                                                      |          | 4         | 22        |                                                          |
| 4.           | Дифференциальная (полевая) математическая модель пожара в помещении                                                | 40                       | 6       | 10                                                                      |          | 6         | 24        |                                                          |
|              | <b>Итого:</b>                                                                                                      | <b>144</b>               |         | <b>36</b>                                                               | <b>-</b> | <b>18</b> | <b>90</b> |                                                          |

### 5.1.2. Заочная форма обучения

| № п/п         | Раздел дисциплины (по семестрам)                                                                                   | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |          |          |            | Форма промежуточной аттестации и текущего контроля |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|----------------------------------------------------------------------|----------|----------|------------|----------------------------------------------------|
|               |                                                                                                                    |                       |         | контактная                                                           |          |          | СРС        |                                                    |
|               |                                                                                                                    |                       |         | Л                                                                    | ЛЗ       | ПЗ       |            |                                                    |
| 1             | 2                                                                                                                  | 3                     | 4       | 5                                                                    | 6        | 7        | 8          | 9                                                  |
| 1.            | Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности и её последствий для людей и материальных ценностей | 36                    | 6       | 4                                                                    | -        | 2        | 30         | Экзамен, курсовая работа                           |
| 2.            | Интегральная математическая модель пожара в помещении.                                                             | 36                    | 7       | 2                                                                    | -        | 2        | 32         |                                                    |
| 3.            | Зонная математическая модель пожара в помещении                                                                    | 35                    | 7       | 1                                                                    | -        | 2        | 32         |                                                    |
| 4.            | Дифференциальная (полевая) математическая модель пожара в помещении                                                | 37                    | 1       | 1                                                                    | -        | 2        | 34         |                                                    |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                                    | <b>72</b>             |         | <b>8</b>                                                             | <b>-</b> | <b>8</b> | <b>128</b> |                                                    |

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

| № | Наименование раздела дисциплины                                                                                    | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1 | Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности и её последствий для людей и материальных ценностей | Цели, задачи, методы дисциплины «Прогнозирование опасных факторов пожара». Поражающие факторы пожара. Их природа и количественная оценка. Основные положения и понятия пожарных рисков, а также методов прогнозирования опасных факторов пожара (ОФП).                                                                                                                                                                      |
| 2 | Интегральная математическая модель пожара в помещении.                                                             | Основные понятия и уравнения интегральной математической модели пожара в помещении. Основные понятия и уравнения интегральной математической модели пожара в помещении. Газообмен помещений и теплофизические функции, необходимые для замкнутого описания пожара. Математическая постановка задачи о динамике ОФП в начальной стадии пожара. Прогнозирование ОФП при тушении пожара с использованием интегрального метода. |
| 3 | Зонная математическая модель пожара в помещении                                                                    | Основные положения зонного моделирования пожаров. Численная реализация зонной математической модели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4 | Дифференциальная (полевая) математическая модель пожара в помещении                                                | Основы дифференциального метода прогнозирования ОФП. Численная реализация дифференциальной математической модели.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

### 5.2.3. Содержание практических занятий

| № | Наименование раздела дисциплины                                                                                    | Содержание                                                                                                                       |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                  | 3                                                                                                                                |
| 1 | Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности и её последствий для людей и материальных ценностей | Определение среднеобъемной температуры внутреннего пожара на заданный момент времени и температурных режимов пожара в помещениях |
| 2 | Интегральная математическая модель пожара в помещении.                                                             | Расчет координат плоскостей давлений, расхода газа и воздуха                                                                     |
| 3 | Зонная математическая модель пожара в помещении                                                                    | Расчет расходов поступающего воздуха и газовой среды удаляемой из помещения                                                      |



|   |                                                                     |                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Дифференциальная (полевая) математическая модель пожара в помещении | Решение задач по определению температур и массовых расходов в сечениях конвективной колонки |
|---|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

**5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Очная форма обучения**

| № | Наименование раздела дисциплины                                                                                    | Содержание                                         | Учебно-методическое обеспечение |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                  | 3                                                  | 4                               |
| 1 | Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности и её последствий для людей и материальных ценностей | написание курсовой работы<br>подготовка к экзамену | [1] , [4], [5], [7]             |
| 2 | Интегральная математическая модель пожара в помещении.                                                             | написание курсовой работы<br>подготовка к экзамену | [2] , [3], [6], [8]             |
| 3 | Зонная математическая модель пожара в помещении                                                                    | написание курсовой работы<br>подготовка к экзамену | [2] , [3], [6], [8]             |
| 4 | Дифференциальная (полевая) математическая модель пожара в помещении                                                | написание курсовой работы<br>подготовка к экзамену | [2] , [3], [6], [8]             |

**Заочная форма обучения**

| № | Наименование раздела дисциплины                                                                                    | Содержание                                         | Учебно-методическое обеспечение |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                  | 3                                                  | 4                               |
| 1 | Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности и её последствий для людей и материальных ценностей | написание курсовой работы<br>подготовка к экзамену | [1] , [4], [5], [7]             |
| 2 | Интегральная математическая модель пожара в помещении.                                                             | написание курсовой работы<br>подготовка к экзамену | [2] , [3], [6], [8]             |
| 3 | Зонная математическая модель пожара в помещении                                                                    | написание курсовой работы<br>подготовка к экзамену | [2] , [3], [6], [8]             |
| 4 | Дифференциальная (полевая) математическая модель пожара в помещении                                                | написание курсовой работы<br>подготовка к экзамену | [2] , [3], [6], [8]             |

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены

### 5.2.6. Темы курсовых работ

1. Определить изменение положения ПРД и дальность видимости, если в процессе развития пожара будут открыты дополнительные проемы.
2. Определить изменение среднеобъемной температуры и положения ПРД при включении в заданный момент времени развития пожара механической вытяжки. Дать схему газообмена и описать обстановку в районе дверных проемов.
3. Определить изменения среднеобъемной температуры среды и концентрации кислорода при подаче в помещение инертного газа.
4. Определить изменения среднеобъемной концентрации токсичного газа и положения ПРД при включении механической подачи воздуха в помещение. Дать схему газообмена. Расход подаваемого воздуха и момент включения вентилятора задаются преподавателем.
5. На базе зонного метода моделирования пожара (ММП) определить время опускания припотолочного слоя нагретых газов до уровня верхнего края дверных проемов. Определить зависимость средних параметров состояния (температура, оптическая плотность дыма, концентрация токсичных газов) в припотолочной зоне от времени.
6. Определить критическую продолжительность пожара по условию достижения каждым из ОФП предельно допустимых значений в зоне пребывания людей (рабочей зоне) по формулам, приведенным на с. 16-17 ГОСТ 12.1.004-91 "Пожарная безопасность. Общие требования".  
Значение коэффициента теплопотерь  $\phi$  принять равным 0,55.  
Дать сравнительный анализ полученных данных с результатами расчетов динамики ОФП на базе ММП. Объяснить, какая из нижеперечисленных причин привела к различию полученных результатов:  
неправильно задано значение коэффициента теплопотерь;  
неверно допущение о том, что воздух в помещение не поступает;  
неверно допущение о том, что величина скорости выгорания может не учитываться в материальном балансе пожара.
7. Исследовать влияние параметров ограждающих конструкций помещения на динамику ОФП в нем.
8. Определить необходимое время эвакуации из помещения, используя данные динамики ОФП.
9. Определить минимальную площадь дополнительно открытых проемов (дымовых люков, фонарей и т. д.), при которой к указанному моменту времени положение ПРД будет соответствовать требованиям СНиП 2.04.05-91.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Лекция             | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.                                                                                                                                                    |
| Практические занятия  | Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.                                                               |
| Курсовая работа       | Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы/курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины *«Прогнозирование опасных факторов пожара»*.

### Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Прогнозирование опасных факторов пожара» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Прогнозирование опасных факторов пожара» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Прогнозирование опасных факторов пожара» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, владения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная учебная литература:

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст]. — Новосибирск.: Норматика, 2016. — 111 с.
2. Н.Н. Брушлинский, А.Я. Корольченко. Моделирование пожаров и взрывов // М.: Пожнаука, 2000г. - 482с
3. Прогнозирование опасных факторов пожара [Электронный ресурс] : курс лекций / . — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=55022.html>

4. Оценка пожарного риска на производственных объектах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Иванов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 230 с. — 978-5-89289-840-9. — Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=61273.html>

#### б) дополнительная учебная литература:

5. Блюм А. В., Дик А. А., Дмитриев В. М., Зимнухова Ж. Е., Макарова В. Н. Природные и техногенные катастрофы: история, физика, информационные технологии в прогнозировании: учебное пособие: в 2 ч., Ч. 1 // Издательство: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015 -79 с. Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=444632&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444632&sr=1)

6. Горев В.А. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Горев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 200 с. — 2227-8397. — Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=16330.html>

7. Прогнозирование последствий опасных факторов пожара [Электронный ресурс] : учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 94 с. — 978-5-89040-620-0. — Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=72934.html>

#### в) перечень учебно-методического обеспечения:

8. Шикунская О.М. МУ к курсовой работе по дисциплине «Прогнозирование опасных факторов пожара». Астрахань. АГАСУ.2017 г. – 16 с. <http://edu.aucu.ru>

### 8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription  
Dr.Web Desktop, Server Security Suite  
AV–Лицензия Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition  
ApacheOpenOffice (бессрочно, неограниченно)  
7-Zip (бессрочно, неограниченно)  
Adobe Acrobat Reader DC (бессрочно, неограниченно)  
Google Chrome (бессрочно, неограниченно)  
Mozilla Firefox (бессрочно, неограниченно)  
VLC media player (бессрочно, неограниченно)  
Справочная правовая система КонсультантПлюс  
ФОГАРД;

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. образовательный портал  
(<http://edu.aucu.ru>);

#### Системы интернет-тестирования

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования»  
(<http://i-exam.ru>).

#### Электронно-библиотечные системы

3. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»  
(<https://biblioclub.ru/>);

#### Электронные базы данных:

4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

### 8.4. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                    | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                         |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <b>1</b>                                                                                                                                                      | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.    | Аудитория для лекционных занятий:<br>414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, учебный корпус № 6, аудитория №208            | <b>№208, учебный корпус №6</b><br>Комплект учебной мебели<br>Переносной мультимедийный комплект<br>Учебно-наглядные пособия<br>Демонстрационное оборудование                                                                      |
| 2.    | Аудитория для практических занятий:<br>414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, учебный корпус № 6, аудитория №102 «б», 304 | <b>№102 «б», учебный корпус №6</b><br>Комплект учебной мебели<br>Переносной мультимедийный комплект<br>Доступ к сети Интернет<br><b>№304, учебный корпус №6</b><br>Комплект учебной мебели.<br>Переносной мультимедийный комплект |
| 3.    | Аудитория для курсового проектирования:                                                                                                                       | <b>№209, учебный корпус №6</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры – 9 шт.                                                                                                                                                   |

|    |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, учебный корпус № 6, аудитория № 209, 301                                                                                           | <b>№301, учебный корпус №6</b><br>Комплект учебной мебели<br>Переносной мультимедийный комплект<br>Учебно-наглядные пособия                             |
| 4. | Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций                                                                                                                                                         | <b>№209, Главный учебный корпус</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютер - 16 шт.,<br>Стационарный мультимедийный комплект<br>Доступ к сети Интернет |
|    | 414056, г.Астрахань, ул. Татищева 18 литер А, главный учебный корпус, аудитория №209<br><br>414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, учебный корпус № 6, аудитория №102 «б» | <b>№102 «б», учебный корпус №6</b><br>Комплект учебной мебели<br>Переносной мультимедийный комплект<br>Доступ к сети Интернет                           |
| 5. | Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                                                                    | <b>№209, Главный учебный корпус</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютер - 16 шт.,<br>Стационарный мультимедийный комплект<br>Доступ к сети Интернет |
|    | 414056, г.Астрахань, ул. Татищева 18 литер А, главный учебный корпус, аудитория №209<br><br>414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, учебный корпус № 6, аудитория №102 «б» | <b>№102 «б», учебный корпус №6</b><br>Комплект учебной мебели<br>Переносной мультимедийный комплект<br>Доступ к сети Интернет                           |
| 6. | Аудитория для самостоятельной работы:                                                                                                                                                                         | <b>№209, Главный учебный корпус</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютер - 16 шт.,<br>Стационарный мультимедийный комплект<br>Доступ к сети Интернет |
|    | 414056, г.Астрахань, ул. Татищева 18 литер А, главный учебный корпус, аудитория №209<br><br>414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, учебный корпус № 6, аудитория №302     | <b>№302, учебный корпус №6</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры – 14 шт.<br>Доступ к сети Интернет                                              |

### **9. Особенности организации обучения по дисциплине «Прогнозирование опасных факторов пожара» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Прогнозирование опасных факторов пожара» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Прогнозирование опасных факторов пожара

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По специальности**

20.05.01 «Пожарная безопасность»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)*

**Кафедра**

«Пожарная безопасность»


Квалификация (степень) выпускника *специалист*

Астрахань - 2017

**Разработчики:**

профессор, д.т.н.


(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

 /О.М. Шиккульская/  
(подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2017 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
«Пожарная безопасность» протокол № 10 от 25.05.2017 г.

Заведующий кафедрой


 /А.С. Реснянская/  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

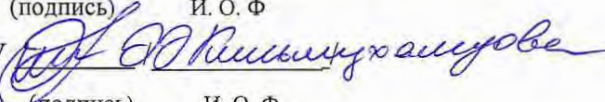
Председатель МКС «Пожарная безопасность»

 /Реснянская А.С./  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

 /Жигалова Ю.А./  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ

 /Вискунская О.В./  
(подпись) И. О. Ф.



## СОДЕРЖАНИЕ:

|                                                                                                                                                                                                 | <b>Стр.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине                                                                     | 4           |
| 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ                                                                                       | 4           |
| 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания                                                                      | 6           |
| 1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля                                                                                                                                        | 6           |
| 1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания                                                      | 7           |
| 1.2.3. Шкала оценивания                                                                                                                                                                         | 11          |
| 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 12          |
| 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций                                                            | 21          |

**1. Оценочные и методические материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Прогнозирование опасных факторов пожара»**

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Прогнозирование опасных факторов пожара» и представлены в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Индекс и формулировка компетенции N                             | Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)  | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1) |   |   |   | Формы контроля с конкретизацией задания                          |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---|---|---|------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                           | 3                                                 | 4 | 5 | 6 |                                                                  |
| 1                                                               | 2                                                                                         | 3                                                 | 4 | 5 | 6 | 5                                                                |
| ОК – 1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | <b>Знать:</b><br>метод анализа и синтеза модели динамики опасных факторов пожара          | X                                                 | X | X | X | Экзамен (1-7)<br>Курсовая работа (1-2)<br>Устный опрос (1-7)     |
|                                                                 | <b>Уметь:</b><br>синтезировать модель развития опасных факторов пожара и анализировать ее | X                                                 | X | X | X | Экзамен (8-14)<br>Курсовая работа (3-4)<br>Устный опрос (8-14)   |
|                                                                 | <b>Владеть:</b><br>абстрактным мышлением                                                  | X                                                 | X | X | X | Экзамен (15-21)<br>Курсовая работа (5-6)<br>Устный опрос (12-22) |
|                                                                 |                                                                                           |                                                   |   |   |   |                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                |   |   |   |   |                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК – 1</b> - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | <b>Знать:</b><br>методы решения задач прогнозирования с применением информационных технологий                  | X | X | X | X | Экзамен (22-28)<br>Курсовая работа (7-8)<br>Устный опрос (23-29) |
|                                                                                                                                                                                                                                | <b>Уметь:</b><br>решать задачи прогнозирования опасных факторов пожара с применением информационных технологий | X | X | X | X | Экзамен (1-7)<br>Курсовая работа (1-2)<br>Устный опрос (30-37)   |
|                                                                                                                                                                                                                                | <b>Владеть:</b><br>навыками работы на компьютере                                                               | X | X | X | X | Экзамен (1-7)<br>Курсовая работа (1-2)<br>Устный опрос (38-44)   |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                |   |   |   |   |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                |   |   |   |   |                                                                  |

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

| <b>Наименование оценочного средства</b> | <b>Краткая характеристика оценочного средства</b>                                                                                               | <b>Представление оценочного средства в фонде</b> |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                | <b>2</b>                                                                                                                                        | <b>3</b>                                         |
| Опрос (устный)                          | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов | Вопросы по темам/разделам дисциплины             |

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

| Компетенция, этапы освоения компетенции                                | Планируемые результаты обучения                                                                 | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                                       |                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        |                                                                                                 | Ниже порогового уровня (не зачтено)                                                                         | Пороговый уровень (Зачтено)                                                                                    | Продвинутый уровень (Зачтено)                                                                                                                      | Высокий уровень (Зачтено)                                                                                                                                                                                                                |
| 1                                                                      | 2                                                                                               | 3                                                                                                           | 4                                                                                                              | 5                                                                                                                                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ОК – 1</b> - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | <b>Знает</b> (ОК-1)<br>метод анализа и синтеза модели динамики опасных факторов пожара          | Обучающийся не знает и не понимает основные метод анализа и синтеза модели динамики опасных факторов пожара | Обучающийся метод анализа и синтеза модели динамики опасных факторов пожара в типовых ситуациях                | Обучающийся знает и понимает метод анализа и синтеза модели динамики опасных факторов пожара в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает метод анализа и синтеза модели динамики опасных факторов пожара в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий. |
|                                                                        | <b>Умеет</b> (ОК-1)<br>синтезировать модель развития опасных факторов пожара и анализировать ее | Обучающийся не умеет синтезировать модель развития опасных факторов пожара и анализировать ее               | Обучающийся умеет синтезировать модель развития опасных факторов пожара и анализировать ее в типовых ситуациях | Обучающийся умеет синтезировать модель развития опасных факторов пожара и анализировать ее в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.   | Обучающийся умеет синтезировать модель развития опасных факторов пожара и анализировать ее в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.   |

|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                    |                                                                                                                    |                                                                                                                         |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Владеет</b> (ОК-1) синтезировать модель развития опасных факторов пожара и анализировать ее                     | Обучающийся не владеет абстрактным мышлением                                                                       | Обучающийся владеет абстрактным мышлением для анализа типовых ситуаций                                                  | Обучающийся владеет абстрактным мышлением для анализа типовых ситуаций и ситуаций повышенной сложности.                                        | Обучающийся владеет абстрактным мышлением для анализа ситуаций повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.              |
| <b>ОПК – 1</b> - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационных но-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | <b>Знает</b> (ОПК-1) методы решения задач прогнозирования с применением информационных технологий (ОПК-1).         | Обучающийся не знает и не понимает методы решения задач прогнозирования с применением информационных технологий    | Обучающийся знает методы решения типовых задач прогнозирования с применением информационных технологий                  | Обучающийся знает и понимает методы решения типовых задач и задач повышенной сложности прогнозирования с применением информационных технологий | Обучающийся знает и понимает методы решения задач повышенной сложности и нестандартных задач прогнозирования с применением информационных технологий, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий. |
|                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Умеет</b> (ОПК-1) решать задачи прогнозирования опасных факторов пожара с применением информационных технологий | Обучающийся не умеет решать задачи прогнозирования опасных факторов пожара с применением информационных технологий | Обучающийся умеет решать типовые задачи прогнозирования опасных факторов пожара с применением информационных технологий | Обучающийся умеет решать задачи прогнозирования опасных факторов пожара и задачи повышенной сложности с применением информационных технологий  | Обучающийся умеет решать задачи повышенной сложности и нестандартные задачи прогнозирования опасных факторов пожара с применением информационных технологий                                                 |

|  |                                                      |                                                   |                                          |                                                              |                                                             |                                                        |
|--|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  | <b>Владеет</b> (ОПК-1) навыками работы на компьютере | Обучающийся владеет навыками работы на компьютере | не владеет навыками работы на компьютере | Обучающийся владеет начальными навыками работы на компьютере | Обучающийся владеет хорошими навыками работы на компьютере. | Обучающийся владеет навыками продвинутого пользователя |
|--|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|

### 1.2.3. Шкала оценивания

| Уровень достижений | Отметка в 5-бальной шкале | Зачтено/ не зачтено |
|--------------------|---------------------------|---------------------|
| высокий            | «5»(отлично)              | зачтено             |
| продвинутый        | «4»(хорошо)               | зачтено             |
| пороговый          | «3»(удовлетворительно)    | зачтено             |
| ниже порогового    | «2»(неудовлетворительно)  | не зачтено          |

## **2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки**

**Знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

#### **2.1. Экзамен**

##### **а) типовые вопросы к экзамену**

###### **ОК-1:**

###### **Знать:**

1. Почему для расчета динамики пожара используется система взаимосвязанных уравнений? В чем заключается эта взаимосвязь?
2. Какие уравнения лежат в основе любой математической модели пожара и какие физические законы они отражают?
3. Почему внутренняя энергия газовой среды в помещении при пожаре практически неизменна? При каких условиях ее изменение будет существенным?
4. В чем заключается основная сложность исследования пожара как физического явления?
5. Поясните сущность метода анализа сложных процессов.
6. Какие свойства горючей нагрузки (ГН) и каким образом влияют на динамику пожара и его опасных факторов?
7. Почему невозможно подробно изучить влияние свойств ГН на протекание пожара только на основании физических экспериментов?

###### **ОК-1: Уметь:**

8. Что такое компьютерный эксперимент? В чем его преимущества и недостатки по сравнению с физическим экспериментом?
9. Какие физические факторы приводят к возникновению естественного газообмена при пожаре?
10. Каков физический смысл понятия высоты нейтральной плоскости? От каких параметров она зависит и всегда ли существует?
11. Чем определяется режим газообмена каждого проема, и каким он может быть?
12. В чем сложность картины газообмена при пожаре? Можно ли рассчитать газообмен, не зная температурного режима пожара и наоборот?
13. Почему при квазистационарном режиме пожара разница между расходом истекающих газов и расходом втекающего воздуха равна скорости газификации горючей нагрузки? Является ли этот факт общей закономерностью пожара или он отражает лишь особенность конкретного расчета?
14. Почему при проектировании установок объемного тушения пожара инертным газом желательное использование методов математического моделирования пожаров?

###### **ОК-1: Владеть**

15. Как следует модифицировать уравнения пожара, чтобы они учитывали работу системы противодымной вентиляции? Запишите соответствующие уравнения баланса энергии и кислорода.



16. В чем сходны и чем отличаются по своему воздействию на динамику пожара системы противодымной вентиляции и газового пожаротушения? Объясните характер построенных графиков и их взаимосвязь.
17. В чем состоит суть зонного метода моделирования пожаров? Каково его основное назначение?
18. Поясните механизм формирования задымленной зоны в верхней части помещения. Является ли эта зона полностью однородной?
19. Опасные факторы пожара. Физические величины, характеризующие ОФП в количественном отношении; предельно допустимые значения ОФП.
20. Методы математического моделирования динамики ОФП, их особенности и области практического использования.
21. Интегральный метод описания состояния газовой среды при пожаре в помещении. Среднеобъемная плотность газовой среды и среднеобъемные парциальные плотности ее компонентов.

### **ОПК-1:**

#### **Знать:**

22. Среднеобъемная внутренняя энергия и среднеобъемное давление газовой среды в помещении.
23. Среднемассовая и среднеобъемная температуры среды в помещении.
24. Методика определения среднеобъемного давления, среднемассовой и среднеобъемной температур на основе инструментальных измерений.
25. Интегральное уравнение состояния газовой среды в помещении.
26. Дымообразование и параметры дыма, образованного твердыми частицами. Коагуляция и седиментация частиц дыма.
27. Оптическое количество дыма и среднеобъемная оптическая плотность дыма. Связь между оптической плотностью дыма и дальностью видимости. Экспериментальные методы измерения оптической плотности дыма.
28. Интегральный метод термодинамического анализа пожара. Среда в помещении как открытая термодинамическая система.

#### **ОПК-1: Уметь:**

29. Вывод уравнений материального баланса среды и ее компонентов.
30. Вывод уравнений баланса оптического количества дыма и энергии. Начальные условия и условия однозначности.
31. Классификация интегральных математических моделей пожара. Математическая постановка задачи о прогнозировании ОФП на основе полной системы дифференциальных уравнений интегральной модели пожара. Методы численного решения этой задачи.
32. Приведение уравнений, описывающих динамику ОФП, к безразмерному виду. Подобие и критерии подобия пожаров.
33. Причины, обуславливающие движение газа и газообмен помещения с внешней средой через проемы при пожаре. Распределение гидростатических давлений по вертикали внутри и снаружи помещения.
34. Плоскость равных давлений (ПРД). Зависимость расположения ПРД от среднеобъемных значений давления и плотности газовой среды в помещении.
35. Возможные режимы газообмена помещения через проем.

## ОПК-1: Владеть

36. Формулы для расчета скорости движения уходящих газов и поступающего воздуха в разных точках проема.
37. Зависимости массовых расходов уходящих газов и поступающего воздуха для вертикального прямоугольного проема при различных режимах газообмена от геометрических характеристик этого проема и среднеобъемных параметров состояния газовой среды в помещении (плотности и давления).
38. Газообмен через круглые вертикальные проемы. Газообмен через горизонтальные проемы.
39. Формулы для расчета массовых расходов газа через прямоугольный проем с учетом влияния ветра.
40. Влияние неоднородности температурного поля в помещении на распределение гидростатических давлений внутри помещения и на газообмен через проемы.
41. Радиационно-конвективный процесс теплопереноса в газообразной среде при пожаре в помещении.
42. Теплоотдача горизонтальных стержневых конструкций, омываемых пламенем.

### б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № п/п | Оценка            | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1     | Отлично           | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.                                                                                         |
| 2     | Хорошо            | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3     | Удовлетворительно | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные                                                                                                                                                                                                                                                 |

|   |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                     | связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.                                                                                                                             |
| 4 | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. |

## 2.2. Курсовая работа/курсовой проект

### а) типовые задания на курсовую работу

1. Определить изменение положения ПРД и дальность видимости, если в процессе развития пожара будут открыты дополнительные проемы.
2. Определить изменение среднеобъемной температуры и положения ПРД при включении в заданный момент времени развития пожара механической вытяжки. Дать схему газообмена и описать обстановку в районе дверных проемов.
3. Определить изменения среднеобъемной температуры среды и концентрации кислорода при подаче в помещение инертного газа.
4. Определить изменения среднеобъемной концентрации токсичного газа и положения ПРД при включении механической подачи воздуха в помещение. Дать схему газообмена. Расход подаваемого воздуха и момент включения вентилятора задаются преподавателем.
5. На базе зонного метода моделирования пожара (ММП) определить время опускания припотолочного слоя нагретых газов до уровня верхнего края дверных проемов. Определить зависимость средних параметров состояния (температура, оптическая плотность дыма, концентрация токсичных газов) в припотолочной зоне от времени.
6. Определить критическую продолжительность пожара по условию достижения каждым из ОФП предельно допустимых значений в зоне пребывания людей (рабочей зоне) по формулам, приведенным на с. 16-17 ГОСТ 12.1.004-91 "Пожарная безопасность. Общие требования".  
Значение коэффициента теплопотерь  $\phi$  принять равным 0,55.  
Дать сравнительный анализ полученных данных с результатами расчетов динамики ОФП на базе ММП. Объяснить, какая из нижеперечисленных причин привела к различию полученных результатов:  
неправильно задано значение коэффициента теплопотерь;  
неверно допущение о том, что воздух в помещение не поступает;  
неверно допущение о том, что величина скорости выгорания может не учитываться в материальном балансе пожара.
10. Исследовать влияние параметров ограждающих конструкций помещения на динамику ОФП в нем.
11. Определить необходимое время эвакуации из помещения, используя данные динамики ОФП.
12. Определить минимальную площадь дополнительно открытых проемов (дымовых люков, фонарей и т. д.), при которой к указанному моменту времени положение ПРД будет соответствовать требованиям СНиП 2.04.05-91.

### б) критерии оценивания

Курсовая работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

| № п/п | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1     | Отлично             | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.                                                                                         |
| 2     | Хорошо              | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3     | Удовлетворительно   | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.                                             |
| 4     | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.                                                                                     |

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

#### 2.3. Устный опрос

- а) типовые вопросы к устному опросу по дисциплине «Прогнозирование опасных факторов пожара»

#### ОК-1:

#### Знать:

43. Каковы цели прогнозирования ОФП?

44. Дайте определение пожару и ОФП
45. Охарактеризуйте пожарный фактор - пламя и искры
46. Охарактеризуйте пожарный фактор - повышенная температура окружающей среды
47. Охарактеризуйте пожарный фактор - токсичность продуктов горения и термического разложения
48. Охарактеризуйте пожарный фактор – дым
49. Перечислите предельно допустимые ОФП

**ОК-1: Уметь:**

50. На какие классы делятся математические модели пожара
51. Какие физические явления влияют на распространение пожара.
52. Перечислите факторы, влияющие на скорость распространения пламени по горючим материалам.
53. Охарактеризуйте пожарный фактор - пламя и искры
54. Охарактеризуйте пожарный фактор - повышенная температура окружающей среды
55. Охарактеризуйте пожарный фактор - токсичность продуктов горения и термического разложения
56. Охарактеризуйте пожарный фактор – дым

**ОК-1: Владеть**

57. В чем заключается основная сложность исследования пожара как физического явления?
58. Поясните сущность метода анализа сложных процессов.
59. Какие свойства горючей нагрузки (ГН) и каким образом влияют на динамику пожара и его опасных факторов?
60. Почему невозможно подробно изучить влияние свойств ГН на протекание пожара только на основании физических экспериментов?
61. Какие физические факторы приводят к возникновению естественного газообмена при пожаре?
62. Каков физический смысл понятия высоты нейтральной плоскости? От каких параметров она зависит и всегда ли существует?
63. Чем определяется режим газообмена каждого проема и каким он может быть?
64. В чем сложность картины газообмена при пожаре?

**ОПК-1:**

**Знать:**

65. Можно ли рассчитать газообмен, не зная температурного режима пожара и наоборот?
66. Почему при проектировании установок объемного тушения пожара инертным газом желательное использование методов математического моделирования пожаров?
67. Как следует модифицировать уравнения пожара, чтобы они учитывали работу системы противодымной вентиляции?
68. Запишите соответствующие уравнения баланса энергии и кислорода.
69. В чем сходны и чем отличаются по своему воздействию на динамику пожара системы противодымной вентиляции и газового пожаротушения?
70. Объясните характер построенных графиков и их взаимосвязь.
71. Расположите в ряд по мере убывания токсичности следующие продукты сгорания:  $H_2O$ ,  $HCN$ ,  $COCl_2$ ,  $HF$ ,  $HCl$ ,  $CO$ ,  $H_2$ .

**ОПК-1: Уметь:**

72. Первая помощь при отравлении угарным газом.

73. Напишите схему образования продуктов полного и неполного сгорания пенополистирола.
74. Почему при тушении пенополиуретанов (теплоизоляции, поролонов) необходимо использовать изолирующий противогаз.
75. Как определить время оседания дыма.
76. Как характеризуют концентрацию частиц в дымах, и какая концентрация считается опасной.
77. Чем обусловлена опасность при работе пожарных в задымленном помещении.
78. Отличительные признаки взрыва газов смесей.
79. Физический взрыв, его источники и последствия.

### **ОПК-1: Владеть**

80. Основные параметры взрыва ВВ: скорость, детонация, фугасность, бризантность.
81. Тротильный эквивалент для ВВ и газозвдушных смесей.
82. Механизм перехода горения в детонацию для газов.
83. Характер разрушений при газовом взрыве.
84. Чувствительность ВВ к удару, накали, трению, лучу огня, детонации.
85. Почему для расчета динамики пожара используется система взаимосвязанных уравнений? В чем заключается эта взаимосвязь?
86. Какие уравнения лежат в основе любой математической модели пожара, и какие физические законы они отражают?

### **б) критерии оценивания**

При оценке знаний устного опроса учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| <b>№ п/п</b> | <b>Оценка</b>     | <b>Критерии оценки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>     | <b>2</b>          | <b>3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1            | Отлично           | выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям. |
| 2            | Хорошо            | выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы).                                   |
| 3            | Удовлетворительно | выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе                                                                                                                                                        |

|   |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                     | защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер.                                                                                                                                                                   |
| 4 | Неудовлетворительно | выставляется студенту, если установлен акт самостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки.                                                              |
| 5 | Зачтено             | Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы |
| 6 | Не зачтено          | Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно |

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку дисциплина призван формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего и промежуточного контроля по дисциплине

| №  | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Виды вставляемых оценок                    | Способ учета индивидуальных достижений обучающихся |
|----|----------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. | Экзамен                          | Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины        | По пятибалльной шкале                      | Ведомость, зачетная книжка, портфолио              |
| 2. | Курсовая работа                  | По мере выполнения технического задания                | По пятибалльной шкале                      | Тетрадь для выполнения задания по курсовой работе  |
| 3. | Устный опрос                     | Систематически на занятиях                             | По пятибалльной шкале (зачтено/не зачтено) | Журнал успеваемости преподавателя                  |