

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный сертификат  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.07.2026 10:11:37  
Уникальный программный ключ:  
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Теория горения и взрыва

направление подготовки: 20.03.01. Техносферная безопасность

направленность (профиль): Безопасность технологических процессов и производств

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся на направлении подготовки 20.03.01. Техносферная безопасность, направленность (профиль): Безопасность технологических процессов и производств.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Теория горения и взрыва» - обучение будущих выпускников теоретическим знаниям и практическим навыкам, необходимым для: проектирования новой техники и технологических процессов в соответствии с современными требованиями по экологии и безопасности их эксплуатации. Теория горения и взрыва – дисциплина по изучению теоретических основ процессов горения и взрыва твердых, жидких и газообразных веществ.

Задача дисциплины вооружить обучающихся теоретическими знаниями физико-химических явлений и аэродинамики процессов горения и взрыва горючих и взрывчатых веществ, а также практическими навыками решения прикладных задач по анализу пожаров и взрывов.

В рамках дисциплины студент изучает: общие вопросы безопасности, причины и виды горения веществ, разработку моделей протекания процессов горения и взрыва, условия обеспечения пожарной безопасности производства, особенности возникновения и протекания процесса горения или взрывных явлений в условиях низких температур.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание:*

- теоретических основ протекания физических и химических явлений и процессов

*умения:*

- применять методы и средства расчета физико-химических явлений.

*владение:*

- навыками проведения практических и лабораторных работ самостоятельно или в малых группах

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Физика, Химия и служит основой для освоения дисциплин: Основы промышленной безопасности, Пожарная безопасность.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                              | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-8<br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека. | Знать: 31 Общие сведения о горении и взрыве; физико-химические основы горения и взрыва             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                   | Уметь: У1 выявлять условия возникновения и развития процессов горения и взрыва.                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                   | Владеть: В1 Способами расчета материального и теплового баланса процесса горения.                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее                        | Знать: 32 Особенности и причины возникновения пожаров и взрывов; их характеристики и классификации |

|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                               | предупреждению.                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Уметь: У2 Выявлять стадии горения и определять виды пламени, пользоваться методиками расчёта скорости распространения пламени</p> <p>Владеть: В2 Способами определения условий возникновения пожаров и параметров взрывных процессов: тротильный эквивалент, энергия, мощность, избыточное давление, импульс.</p>                                                                                                                                                                   |
| ОПК-2<br>Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления | ОПК-2.1. Использует основные подходы к обеспечению безопасности социально-экономических и организационно-технических систем, правовую и нормативно-техническую документацию по охране труда, промышленной безопасности охране окружающей среды.   | <p>Знать: З3 Особенности протекания взрывных явлений; характеристику и классификации взрывов</p> <p>Уметь: У3 Пользоваться методиками оценки и обеспечения взрывопожаробезопасности промышленных объектов, определения огнестойкости зданий и сооружений; расчёта необходимого количества сил и средств для пожаротушения; пользоваться средствами и системами пожаротушения</p> <p>Владеть: В3 Основами законодательства и нормативными документами по пожаро-взрывобезопасности.</p> |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Знать: З4 Требования обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) и разработки проектной документации</p> <p>Уметь: У4 Обосновывать применение системы обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) на производственном объекте</p> <p>Владеть: В4 Методикой расчета основных показателей обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях при проектировании</p>                                                                |
|                                                                                                                                                                               | ОПК-2.2. Оценивает безопасность человека и окружающей среды исходя из уровня допустимого и приемлемого рисков.                                                                                                                                    | <p>Знать: З5 Требования к устройствам и оборудованию контроля и предупреждения взрыво-пожарных явлений. Назначение и устройство средств пожаротушения</p> <p>Уметь: У5 Обосновывать применения конструктивных решений предотвращения пожаро-взрывных явлений и средств пожаротушения на производственном объекте</p> <p>Владеть: В5 Способами расчета основных показателей взрыво-, пожаро-безопасности</p>                                                                            |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                               | ОПК-2.3. Идентифицирует навыки выбора методов и/или средств обеспечения безопасности человека и окружающей среды, отвечающих нормативным требованиям с целью снижения рисков, в том числе в области минимизации вторичных негативных воздействий. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |              | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| очная          | 2/3          | 18                                         | 18                   | 18                   | 63                           | 27            | экзамен                        |
| заочная        | 3/5          | 8                                          | 6                    | 8                    | 113                          | 9             | экзамен                        |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| №<br>п/п | Структура дисциплины |                                         | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС,<br>час. | Всего,<br>час. | Код ИДК                                           | Оценочные средства                                           |
|----------|----------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----|------|--------------|----------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|          | Номер раздела        | Наименование раздела                    | Л.                       | Пр. | Лаб. |              |                |                                                   |                                                              |
| 1        | 1                    | Общие сведения о горении                | 2                        | -   | -    | 20           | 4              | ОПК-2.1                                           |                                                              |
| 2        | 2                    | Основы теории горения                   | 9                        | 10  | 8    | 20           | 31             | УК-8.1<br>УК-8.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Задачи, вопросы для защиты практических и лабораторных работ |
| 3        | 3                    | Особенности протекания взрывных явлений | 7                        | -   | 4    | 10           | 16             | УК-8.1<br>УК-8.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Вопросы для защиты лабораторных работ                        |
| 4        | 4                    | Основы пожаро- и взрывобезопасности     | -                        | 8   | 6    | 10           | 30             | УК-8.1<br>УК-8.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Задачи, вопросы для защиты практических и лабораторных работ |
| 5        | Экзамен              |                                         | -                        | -   | -    | 13           | 27             | УК-8.1<br>УК-8.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Вопросы к экзамену                                           |
|          |                      | ИТОГО                                   | 18                       | 18  | 18   | 63           | 108            | X                                                 | X                                                            |

#### - заочная форма обучения (ЗФО)

| №<br>п/п | Структура дисциплины |                                         | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС,<br>час. | Всего,<br>час. | Код ИДК                                           | Оценочные средства                                           |
|----------|----------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----|------|--------------|----------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|          | Номер раздела        | Наименование раздела                    | Л.                       | Пр. | Лаб. |              |                |                                                   |                                                              |
| 1        | 1                    | Общие сведения о горении                | 2                        | -   | -    | 10           | 12             | ОПК-2.1                                           |                                                              |
| 2        | 2                    | Основы теории горения                   | 4                        | 3   | 4    | 38           | 27             | УК-8.1<br>УК-8.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Задачи, вопросы для защиты практических работ                |
| 3        | 3                    | Особенности протекания взрывных явлений | 2                        | 2   | 2    | 36           | 31             | УК-8.1<br>УК-8.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Вопросы для защиты лабораторных работ                        |
| 4        | 4                    | Основы пожаро- и взрывобезопасности     | 1                        | 2   | 2    | 30           | 29             | УК-8.1<br>УК-8.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Задачи, вопросы для защиты практических и лабораторных работ |
| 5        | Экзамен              |                                         | -                        | -   | -    | 9            | 9              | УК-8.1<br>УК-8.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2            | Вопросы к экзамену                                           |

| №<br>п/п | Структура дисциплины |                      | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС,<br>час. | Всего,<br>час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|----------|----------------------|----------------------|--------------------------|-----|------|--------------|----------------|---------|--------------------|
|          | Номер раздела        | Наименование раздела | Л.                       | Пр. | Лаб. |              |                |         |                    |
|          |                      |                      |                          |     |      |              |                | ОПК-2.3 |                    |
|          |                      | ИТОГО                | 8                        | 4   | 8    | 113          | 108            | X       | X                  |

### **- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

*Очно-заочная форма учебным планом не предусмотрена*

#### **5.2. Содержание дисциплины.**

##### **5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).**

#### **Раздел 1 Общие сведения о горении**

Общие сведения о горении и взрыве. Физико-химические основы горения и взрыва. Условия возникновения и развития процессов горения и взрыва. Общие сведения о протекании процесса горения в условиях низких температур.

#### **Раздел 2 Основы теории горения.**

Теория горения: тепловая, цепная, диффузионная. Химическая кинетика, реакция горения. Закон действующих масс. Закон Аррениуса.

Характеристики гомогенного, гетерогенного, диффузионного и кинетического горения. Виды пламени и скорости их распространения.

Стадии горения и способы сжигания топлива. Горение газообразного, жидкого и твердого топлива. Горение в слое и факеле. Особенности воспламенения и протекания процесса горения при низкой температуре окружающего воздуха.

Материальный и тепловые балансы процесса горения. Уравнение теплового баланса и объем требуемого окислителя.

#### **Раздел 3 Особенности протекания взрывных явлений**

Типы взрывов, физические и химические взрывы. Параметры взрывных процессов: тротильный эквивалент, энергия, мощность, избыточное давление, импульс.

Характеристика и классификация взрывов по плотности взрывчатых веществ: твердые, жидкие, газообразные, парогазовые. Оценка и обеспечение взрывобезопасности промышленных объектов.

#### **Раздел 4 Основы пожаро- и взрывобезопасности**

Особенности горения строительных материалов. Классификация строительных материалов по пожарной безопасности. Огнестойкость зданий и сооружений. Способы средства защиты.

Пожаро - взрывоопасность электроустановок. Причины и характеристика пожаров от электроустановок. Классификация помещений и наружных установок по ПУЭ.

Молниезащита. Статическое электричество. Физико-химическая характеристика пожаров и взрывов. Способы и средства защиты.

Физико-химические основы тушения пожаров. Способы, средства и системы пожаротушения. Расчет необходимого количества сил и средств для пожаротушения.

Основы законодательства и нормативные документы по пожаро-взрывобезопасности.

Организационные основы обеспечения пожарной безопасности.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| №<br>п/п | Номер раздела<br>дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции                                    |
|----------|-----------------------------|-------------|-----|------|------------------------------------------------|
|          |                             | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                                |
| 1.       | 1                           | 2           | 1   | -    | Общая характеристика горения                   |
| 2.       | 2                           | 1           | -   | -    | Состав и свойства горючих веществ              |
| 3.       |                             | 1           | 1   | -    | Материальный баланс процесса горения           |
| 4.       |                             | 1           | 1   | -    | Теплота сгорания                               |
| 5.       |                             | 1           | 1   | -    | Воспламенение в горючей системе                |
| 6.       |                             | 1           | 1   | -    | Принудительное воспламенение в горючей системе |
| 7.       |                             | 1           | 1   | -    | Распространение пламени в горючей системе      |
| 8.       |                             | 1           | -   | -    | Горение газов                                  |
| 9.       |                             | 1           | -   | -    | Горение жидкостей                              |
| 10.      |                             | 1           | -   | -    | Горение твердых материалов                     |
| 11.      | 3                           | 3           | 1   | -    | Взрывы техногенных веществ                     |
| 12.      |                             | 2           | -   | -    | Разновидности взрывов                          |
| 13.      |                             | 2           | 1   | -    | Основные параметры взрыва                      |
| Итого:   |                             | 18          | 8   | -    | X                                              |

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

| №<br>п/п | Номер раздела<br>дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия                                                                                         |
|----------|-----------------------------|-------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                             | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                    |
| 1.       | 2                           | 3           | -   | -    | Расчет расхода воздуха на горение                                                                                  |
| 2.       |                             | 3           | 2   | -    | Расчет стехиометрической концентрации                                                                              |
| 3.       |                             | 2           | -   |      | Расчет объема продуктов сгорания                                                                                   |
| 4.       |                             | 2           | 2   | -    | Расчет теплоты горения                                                                                             |
| 5.       | 4                           | 3           | -   | -    | Оценка воздействия огневого шара и пожара на объектах по хранению, переработке и транспортировке горючих жидкостей |
| 6.       |                             | 3           | -   | -    | Определение вероятных последствий некоторых чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения                       |
| 7.       |                             | 2           | -   | -    | Контроль состава воздушной среды производственных помещений системах пожаро-взрывопреупреждения                    |
| Итого:   |                             | 18          | 4   | -    | X                                                                                                                  |

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лабораторной работы                                                                                                   |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                            |
| 1.     | 2                        | 3           | 2   | -    | Исследование пожарной опасности строительных материалов                                                                    |
| 2.     |                          | 2           | -   | -    | Определение влажности топлива                                                                                              |
| 3.     |                          | 2           | -   | -    | Определение зольности топлива                                                                                              |
| 4.     |                          | 3           | 2   | -    | Исследование условий воспламенения горючих веществ от статического электричества                                           |
| 5.     | 3                        | 2           | 2   | -    | Исследование процесса тушения пламени в зазоре                                                                             |
| 6.     |                          | 2           | -   | -    | Определение взрывчатости пыли                                                                                              |
| 7.     | 4                        | 4           | 2   | -    | Оценка производственных помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности и разработка противопожарных мероприятий |
| Итого: |                          | 18          | 8   | -    | X                                                                                                                          |

## Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.4

| №<br>п/п | Номер раздела<br>дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема                                                                                                                                           | Вид СРС                                                                                                 |
|----------|-----------------------------|-------------|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                             | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                |                                                                                                         |
| 1        | 1                           | 6           | 20  | -    | Физико-химические основы горения и взрыва. Условия возникновения и развития процессов горения и взрыва.                                        | Изучение теоретического материала по разделу                                                            |
| 2        | 2                           | 10          | 20  | -    | Закон действующих масс. Закон Аррениуса.                                                                                                       | Изучение теоретического материала по разделу                                                            |
| 3        |                             | 7           | 10  | -    | Характеристики гомогенного, гетерогенного, диффузионного и кинетического горения. Виды пламени и скорости их распространения.                  | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам |
| 4        |                             | 6           | 10  | -    | Стадии горения и способы сжигания топлива. Особенности воспламенения и протекания процесса горения при низкой температуре окружающего воздуха. | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам |
| 5        |                             | 6           | 10  | -    | Материальный и тепловые балансы процесса горения.                                                                                              | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям                        |
| 6        | 3                           | 6           | 10  | -    | Общая характеристика взрывных явлений. Типы взрывов, физические и химические взрывы.                                                           | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к лабораторным работам                         |
| 7        |                             | 7           | 14  | -    | Характеристика и классификация взрывов по плотности взрывчатых веществ: твердые, жидкие, газообразные, парогазовые.                            | Изучение теоретического материала по разделу                                                            |
| 8        | 4                           | 10          | 10  | -    | Особенности горения строительных материалов. Классификация строительных материалов по пожарной безопасности.                                   | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам |
| 9        |                             | 5           | 9   | -    | Пожаро - взрывоопасность электроустановок.                                                                                                     | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям                        |
| 9        | 1, 2, 3, 4                  | 16          | 9   | -    | -                                                                                                                                              | Подготовка к экзамену                                                                                   |
| Итого:   |                             | 63          | 113 | -    | X                                                                                                                                              |                                                                                                         |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия, лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

*Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены*

## 7. Контрольные работы (для заочной формы обучения)

Студент должен ответить на 4 вопроса по схеме, приведенной в таблице. Номер варианта выбирается в соответствии с последней цифрой номера зачетной книжки студента. Ответ на вопрос должны быть краткими и отражать основную суть описываемого явления. Обязательно наличие списка использованной литературы и ссылки на них в тексте.

Варианты вопросов для контрольной работы:

| №<br>варианта  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| №№<br>вопросов | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|                | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|                | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|                | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |

Вопросы для контрольной работы:

1. Дефлаграционное горение.
2. Взрывное горение.
3. Детонационное горение.
4. Гомогенное горение.
5. Гетерогенное горение.
6. Полное горение.
7. Неполное горение.
8. Тепловое горение.
9. Цепное горение.
10. Определение температурных пределов воспламенения.
11. Определение концентрационных пределов газоздушных смесей.
12. Кинетический режим горения.
13. Диффузионный режим горения.
14. Скорость реакций горения.
15. Порядок реакций горения.
16. Температура горения (калориметрическая, теоретическая, фактическая).
17. Горение и молекулярно-кинетическая теория газов.
18. Энергия активации процессов горения.
19. Материальный баланс процесса горения.
20. Тепловой баланс процесса горения.
21. Определение количества воздуха, необходимого для горения индивидуальных горючих веществ.
22. Определение количества воздуха, необходимого для горения смесей горючих веществ.
23. Определение количества воздуха, необходимого для горения смесей газообразных горючих веществ.
24. Роль коэффициента избытка воздуха в горючей смеси в процессах горения.
25. Определение избытка воздуха в горючей смеси, необходимого для осуществления полного горения.
26. Объем и состав продуктов горения.
27. Определение объема продуктов горения при сгорании индивидуальных горючих веществ.
28. Определение объема продуктов горения при сгорании смесей горючих веществ.
29. Определение объема продуктов горения при сгорании смесей газообразных горючих веществ.
30. Определение температуры воспламенения по методике ГОСТ 12.1.044.

- 31.Определение стехиометрической концентрации паров горючего.
- 32.Теплота горения (высшая и низшая).
- 33.Определение теплоты горения при сгорании индивидуальных горючих веществ.
- 34.Определение теплоты горения при сгорании смесей горючих веществ.
- 35.Определение теплоты горения при сгорании смесей газообразных горючих веществ.
- 36.Определение температуры горения.
- 37.Показатели пожаровзрывоопасности горючих веществ.
- 38.Деление показателей пожаровзрывоопасности горючих веществ на группы для характеристики различных этапов развития и прекращения процесса горения
- 39.Зависимость температуры самовоспламенения от химического строения горючего вещества и действия катализаторов.
- 40.Характеристика горючести веществ (негорючие, трудногорючие, горючие)

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| №                                         | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Баллы        |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|
| 1                                         | Защита практических работ №1, №2, №3        | 0-12         |
| 2                                         | Защита лабораторных работ №1, №2            | 0-8          |
| 3                                         | Тест № 1 по теоретическому курсу дисциплины | 0-15         |
| <b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b> |                                             | <b>0-35</b>  |
| 1                                         | Защита практических работ №4, №5            | 0-7          |
| 2                                         | Защита лабораторных работ №3, №4            | 0-8          |
| 3                                         | Тест № 2 по теоретическому курсу дисциплины | 0-15         |
| <b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b> |                                             | <b>0-30</b>  |
| 1                                         | Защита практических работ №6, №7            | 0-8          |
| 2                                         | Защита лабораторных работ № 5, №6, №7       | 0-12         |
| 3                                         | Тест № 3 по теоретическому курсу дисциплины | 0-15         |
| <b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b> |                                             | <b>0-35</b>  |
| <b>ВСЕГО</b>                              |                                             | <b>0-100</b> |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п        | Виды мероприятий в рамках текущего контроля         | Количество баллов |
|--------------|-----------------------------------------------------|-------------------|
| 1            | Тестирование                                        | 0-45              |
| 2            | Выполнение лабораторных работ                       | 0-28              |
| 3            | Решение ситуационных задач на практических занятиях | 0-27              |
| <b>ВСЕГО</b> |                                                     | <b>0-100</b>      |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1     | Теория горения и взрыва                                                                                                                                | Лекционные занятия:                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                 |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.                                                                                                                                                                                                                             | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4     |
|  | Практические занятия:<br>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №328. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38 |
|  | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий № 328. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Оборудование для проведения лабораторных работ: прибор закрытого типа для определения температуры вспышки и воспламенения; установка изучения условий воспламенения горючих веществ от статического электричества; прибор «Огневая труба»; сушильный шкаф; муфельная электропечь; установка для исследования процесса тушения пламени в зазоре. | 625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38 |

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут консультироваться у преподавателя. Наличие нормативно-правовых документов и конспекта лекций на практических занятиях обязательно.

Задание на решение ситуационных задач на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения дисциплины. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Теория горения и взрыва»

Код, направление подготовки **20.03.01. Техносферная безопасность**

Направленность (профиль) **Безопасность технологических процессов и производств**

| Код компетенции | Код и наименование ИДК                                                                                     | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                                     | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                     |                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                            |                                                                                                                                                                          | 1-2                                                                                                                          | 3                                                                                                                                  | 4                                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                               |
| УК-8            | УК-8.1. Идентифицирует угрозы природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.      | Знать: 31 Общие сведения о горении и взрыве; физико-химические основы горения и взрыва                                                                                   | Не знает общих сведений о горении и взрыве; физико-химических основ горения и взрыва                                         | Имеет частичное представление о горении и взрыве; физико-химических основах горения и взрыва                                       | Знает общие сведения о горении и взрыве; физико-химические основы горения и взрыва                                        | Знает общие сведения о горении и взрыве; физико-химические основы горения и взрыва, верно комментирует с необходимой степенью глубины                                           |
|                 |                                                                                                            | Уметь: У1 выявлять условия возникновения и развития процессов горения и взрыва.                                                                                          | Не умеет выявлять условия возникновения и развития процессов горения и взрыва                                                | Умеет частично выявлять условия возникновения и развития процессов горения и взрыва и охраны труда                                 | Умеет выявлять условия возникновения и развития процессов горения и взрыва                                                | Умеет выявлять условия возникновения и развития процессов горения и взрыва, верно комментирует ее с необходимой степенью глубины                                                |
|                 |                                                                                                            | Владеть: В1 Способами расчета материального и теплового баланса процесса горения.                                                                                        | Не владеет методикой расчета материального и теплового баланса процесса горения.                                             | Владеет базовыми методами расчета материального и теплового баланса процесса горения.                                              | Владеет необходимым набором методов расчета материального и теплового баланса процесса горения.                           | Владеет необходимым набором методов расчета материального и теплового баланса процесса горения, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.                           |
|                 | УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению. | Знать: 32 Особенности и причины возникновения пожаров и взрывов; их характеристики и классификации                                                                       | Не знает особенностей и причин возникновения пожаров и взрывов; их характеристик и классификации                             | Имеет частичное представление об особенностях и причинах возникновения пожаров и взрывов; их характеристики и классификации        | Знает особенности и причины возникновения пожаров и взрывов; их характеристик и классификации                             | Знает особенности и причины возникновения пожаров и взрывов; их характеристики и классификации, верно комментирует с необходимой степенью глубины                               |
|                 |                                                                                                            | Уметь: У2 Выявлять стадии горения и определять виды пламени, пользоваться методиками расчета скорости распространения пламени                                            | Не умеет выявлять стадии горения и определять виды пламени, пользоваться методиками расчета скорости распространения пламени | Умеет частично выявлять стадии горения и определять виды пламени, пользоваться методиками расчета скорости распространения пламени | Умеет выявлять стадии горения и определять виды пламени, пользоваться методиками расчета скорости распространения пламени | Умеет выявлять стадии горения и определять виды пламени, пользоваться методиками расчета скорости распространения пламени, верно комментирует ее с необходимой степенью глубины |
|                 |                                                                                                            | Владеть: В2 Способами определения условий возникновения пожаров и параметров взрывных процессов: тротильный эквивалент, энергия, мощность, избыточное давление, импульс. | Не владеет способами определения условий возникновения пожаров и                                                             | Владеет способами определения условий возникновения пожаров и                                                                      | Владеет необходимым набором методов определения условий                                                                   | Владеет необходимым набором методов определения условий возникновения                                                                                                           |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          | параметров взрывных процессов.                                                                                                                                                                                                                                          | параметров взрывных процессов.                                                                                                                                                                                                                                                | возникновения пожаров и параметров взрывных процессов.                                                                                                                                                                                                               | пожаров и параметров взрывных процессов, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-2 | ОПК-2.1. Использует основные подходы к обеспечению безопасности социально-экономических и организационно-технических систем, правовую и нормативно-техническую документацию по охране труда, промышленной безопасности охране окружающей среды. | Знать: ЗЗ Особенности протекания взрывных явлений; характеристику и классификации взрывов                                                                                                                                                                                | Не знает особенностей протекания взрывных явлений; характеристик у и классификации взрывов                                                                                                                                                                              | Имеет частичное представление об особенностях протекания взрывных явлений; характеристику и классификации взрывов                                                                                                                                                             | Знает особенности протекания взрывных явлений; характеристик у и классификации взрывов                                                                                                                                                                               | Знает особенности особенностей протекания взрывных явлений; характеристику и классификации взрывов, верно комментирует с необходимой степенью глубины                                                                                                                                                                      |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                 | Уметь: УЗ Пользоваться методиками оценки и обеспечения взрывопожаробезопасности промышленных объектов, определения огнестойкости зданий и сооружений; расчёта необходимого количество сил и средств для пожаротушения; пользоваться средствами и системами пожаротушения | Не умеет пользоваться методиками оценки и обеспечения взрывопожаробезопасности промышленных объектов, определения огнестойкости зданий и сооружений; расчёта необходимого количество сил и средств для пожаротушения; пользоваться средствами и системами пожаротушения | Умеет частично пользоваться методиками оценки и обеспечения взрывопожаробезопасности промышленных объектов, определения огнестойкости зданий и сооружений; расчёта необходимого количество сил и средств для пожаротушения; пользоваться средствами и системами пожаротушения | Умеет пользоваться методиками оценки и обеспечения взрывопожаробезопасности промышленных объектов, определения огнестойкости зданий и сооружений; расчёта необходимого количество сил и средств для пожаротушения; пользоваться средствами и системами пожаротушения | Уметь пользоваться методиками оценки и обеспечения взрывопожаробезопасности промышленных объектов, определения огнестойкости зданий и сооружений; расчёта необходимого количество сил и средств для пожаротушения; пользоваться средствами и системами пожаротушения, верно комментирует ее с необходимой степенью глубины |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                 | Владеть: ВЗ Основами законодательства и нормативными документами по пожаровзрывобезопасности.                                                                                                                                                                            | Не владеет основами законодательства и нормативными документами по пожаровзрывобезопасности..                                                                                                                                                                           | Владеет базовыми основами законодательства и нормативными документами по пожаровзрывобезопасности.                                                                                                                                                                            | Владеет основами законодательства и нормативными документами по пожаровзрывобезопасности.                                                                                                                                                                            | Владеет основами законодательства и нормативными документами по пожаровзрывобезопасности, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.                                                                                                                                                                            |
|       | ОПК-2.2. Оценивает безопасность человека и окружающей среды исходя из уровня допустимого и приемлемого рисков.                                                                                                                                  | Знать: З4 Требования обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) и разработки проектной документации                                                                                                                                            | Не знает требований обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) и разработки проектной документации                                                                                                                                            | Имеет частичное представление о требованиях обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) и разработки проектной документации                                                                                                                          | Знает требования обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) и разработки проектной документации                                                                                                                                            | Знает требования обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) и разработки проектной документации, верно комментирует с необходимой степенью глубины                                                                                                                                               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                 | Уметь: У4 Обосновывать применение системы обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) на производственном объекте                                                                                                                               | Не умеет обосновывать применение системы обеспечения безопасности при                                                                                                                                                                                                   | Умеет частично обосновывать применение системы обеспечения безопасности                                                                                                                                                                                                       | Умеет обосновывать применение системы обеспечения безопасности при                                                                                                                                                                                                   | Уметь обосновывать применение системы обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) на                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                   | чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) на производственном объекте                                                                                                      | при чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) на производственном объекте                                                                        | чрезвычайных ситуациях (пожары, взрывы) на производственном объекте                                                                                                                                   | производственном объекте, верно комментирует его с необходимой степенью глубины                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                    | Владеть: В4 Методикой расчета основных показателей обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях при проектировании                         | Не владеет методикой расчета основных показателей обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях при проектировании                                                 | Владеет способами расчета основных показателей обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях при проектировании                          | Владеет необходимым набором методов расчета основных показателей обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях при проектировании                                                               | Владеет необходимым набором методов расчета основных показателей обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях при проектировании, верно комментирует их с необходимой степенью глубины. |
| ОПК-2.3. Идентифицирует навыки выбора методов и/или средств обеспечения безопасности человека и окружающей среды, отвечающих нормативным требованиям с целью снижения рисков, в том числе в области минимизации вторичных негативных воздействий. | Знать: 35 Требования к устройствам и оборудованию контроля и предупреждения взрывопожарных явлений. Назначение и устройство средств пожаротушения  | Не знает требований к устройствам и оборудованию контроля и предупреждения взрывопожарных явлений, назначение и устройство средств пожаротушения  | Имеет частичное представление о требованиях к устройствам и оборудованию контроля и предупреждения взрывопожарных явлений, назначение и устройство средств пожаротушения | Знает требования к устройствам и оборудованию контроля и предупреждения взрывопожарных явлений, назначение и устройство средств пожаротушения  | Знает требования к устройствам и оборудованию контроля и предупреждения взрывопожарных явлений, назначение и устройство средств пожаротушения, верно комментирует с необходимой степенью глубины      |                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Уметь: У5 Обосновывать применение конструктивных решений предотвращения взрывопожарных явлений и средств пожаротушения на производственном объекте | Не умеет обосновывать применение конструктивных решений предотвращения взрывопожарных явлений и средств пожаротушения на производственном объекте | Умеет частично обосновывать применение конструктивных решений предотвращения взрывопожарных явлений и средств пожаротушения на производственном объекте                  | Умеет обосновывать применение конструктивных решений предотвращения взрывопожарных явлений и средств пожаротушения на производственном объекте | Умеет обосновывать применение конструктивных решений предотвращения взрывопожарных явлений и средств пожаротушения на производственном объекте, верно комментирует его с необходимой степенью глубины |                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Владеть: В5 Способами расчета основных показателей взрыво-, пожаробезопасности                                                                     | Не владеет методикой расчета основных показателей взрыво-, пожаробезопасности                                                                     | Владеет способами расчета основных показателей взрыво-, пожаробезопасности                                                                                               | Владеет необходимым набором методов расчета основных показателей взрыво-, пожаробезопасности                                                   | Владеет необходимым набором методов расчета основных показателей взрыво-, пожаробезопасности                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Теория горения и взрыва»

Код, направление подготовки 20.03.01. Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1     | Медведев, А. В. Теория горения и взрыва : учебное пособие / А. В. Медведев, Т. Ю. Телушкина, Р. А. Медведев - Тюмень: ТИУ, 2019. - 136 с. – Электронная библиотека ТИУ.                                                                                                                                                                                                                                     | 16+ЭР*                       | 159                                                       | 100                                       | +                                         |
| 2     | Теория горения и взрыва : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08180-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/488917">https://urait.ru/bcode/488917</a> | ЭР*                          | 159                                                       | 100                                       | +                                         |
| 3     | Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Л. Б. Хайруллина, А. Н. Махнёва, О. И. Филиповская [и др.]. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-9961-2191-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115037.html">https://www.iprbookshop.ru/115037.html</a>                    | 22+ЭР*                       | 159                                                       | 100                                       | +                                         |
| 4     | Теория горения и взрыва: методические указания по организации самостоятельной работы студентов для направления бакалавриата 20.03.01 «Техносферная безопасность» / сост. А. В. Медведев, Т. Ю. Телушкина; Тюменский государственный нефтегазовый университет. - Тюмень: Издательский центр БИК, ТюмГНГУ, 2015. – 17 с. – Электронная библиотека ТИУ.                                                        | ЭР*                          | 159                                                       | 100                                       | +                                         |

ЭР\* – электронный ресурс для авторизированных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>