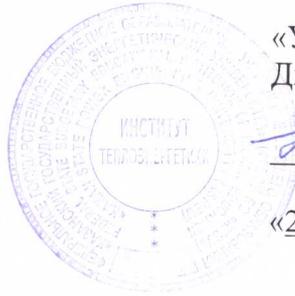




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

Чичирова Н.Д.

«28» октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная безопасность в теплоэнергетике

Направление подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Направленность (профиль) Газотурбинные,  
паротурбинные установки и двигатели

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2020



## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

*Целью* освоения дисциплины «Промышленная безопасность в теплоэнергетике» является обеспечение обучающихся современными знаниями и практическими навыками в решении задач по вопросам промышленной безопасности, охраны труда и здоровья работников предприятия.

*Задачами дисциплины являются:*

- изучение законодательства РФ и государственных правовых актов по обеспечению безопасности производственной деятельности;
- формирование основных сведений об опасных и вредных производственных факторах, особенностях их воздействия на человека;
- формирование основополагающих представлений о правовых, экономических и социальных основах обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов;
- формирование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для предупреждения, локализации и ликвидации аварий на опасных производственных объектах.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Универсальные компетенции (УК)		
УК-8 способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.4 способен создавать и поддерживать безопасные условия профессиональной деятельности при работе с высоким давлением	<i>Знать:</i> - правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования, работающего под высоким давлением; - правила промышленной безопасности; <i>Уметь:</i> - руководить сложными и опасными работами, связанными с высоким давлением; - соблюдать требования охраны труда при производстве работ с высоким давлением; <i>Владеть:</i> - способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при работе с высоким давлением

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Промышленная безопасность в теплоэнергетике» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы «Промышленная теплоэнергетика» подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
-----------------	--	---

УК-8	Нет предшествующих дисциплин	Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) Б2.О.02(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков) Б3.О.01.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
------	------------------------------	---

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:* основы безопасности жизнедеятельности, охраны труда;

*уметь:* определять основные природные и техносферные опасности;

*владеть:* - способностью определять характер воздействия вредных и опасных факторов на человека;

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 52 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 часов, занятия практического типа 34 часа, групповая консультация 2 часа), самостоятельная работа обучающегося составляет 56 часов. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			4
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>		52	52
Лекции (Лек)		16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)		34	34
Групповые консультации		2	2
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)</b>		56	56
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> За – зачет (без оценки)		За	За

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС					Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по бально-рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / типа	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Законодательство в области обеспечения промышленной безопасности	4	4	8		10	22	У-8.2 3, У	Л1, Л4, Л5	Тест ДИ Рфр	зачет	15
Раздел 2. Организация внутреннего контроля за соблюдением требований промышленной безопасности	4	4	8		16	28	У-8.2 3, Зн.6, У У-8.4 3	Л1, Л2, Л5	Тест Отчет о ПЗ Рфр	зачет	25
Раздел 3 Требования промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов	4	4	10		16	30	У-8.2 3, Зн.6, У,В У-8.4 3,У,В	Л1, Л2, Л4, Л3, Л7	Тест Отчет о ПЗ Рфр	зачет	30

теплоэнергетики											
Раздел 4. Штрафы в сфере промышленной безопасности. Общие требования к промышленной безопасности на объектах теплоэнергетики	4	4	8	2	14	28	У-8.2 3, 3н.6, У,В У-8.4 3,У,В	Л1, Л3, Л6, Л8	Тест Отчет о ПЗ Рфр	зачет	30
<b>ИТОГО</b>		16	34	2	56	108					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Общие требования в области обеспечения промышленной безопасности	2
2	Система государственного регулирования	2
3	Требования к техническим устройствам на объектах теплоэнергетики	2
4	Организация контроля за безопасной и безаварийной работой устройств	2
5	Требования промышленной безопасности устройств и безопасная эксплуатация паровых и водогрейных котлов и сосудов, работающих под давлением	2
6	Регистрация опасных производственных объектов	2
7	Обязанности юридических и физических лиц по обеспечению промышленной безопасности	2
8	Декларация пожарной безопасности	2
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Государственное управление и надзор за соблюдением требований промышленной безопасности	2
2	Управление промышленной безопасностью	2
3	Разработка мер по предотвращению проявления опасных производственных факторов (ОПФ) на горном предприятии	2
4	Организация и контроль ведения горных работ в опасных зонах на угольных разрезах	4
5	Разработка плана ликвидации аварии на угольных разрезах	2
6	Расчет величины пожарной нагрузки	2
7	Расследование причин аварий с пострадавшими	2
8	Оформление проведения инструктажей	2
9	Содержание трудового договора	2
10	Первичные средства пожаротушения	2
11	Техническое освидетельствование котлов	2
12	Техническое освидетельствование сосудов	2
13	Техническое освидетельствование трубопроводов	2
14	Воздействие вредных веществ на организм человека	2
15	Необходимый воздухообмен механического цеха	2
16	Величина пожарной нагрузки производственного помещения	2
<b>Всего</b>		<b>34</b>

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка к	Проработка лекционного материала,	10

	деловой игре Подготовка к практическому занятию №2-4 Подготовка к тесту №1 Подготовка к выполнению реферата	изучение теоретической части практической работы, ознакомление с методикой выполнения в УМК «Промышленная безопасность в теплоэнергетике <a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468</a> », работа со справочной литературой, дополнительными источниками информации для участия в деловой игре и написания реферата	
2	Подготовка к практическому занятию №5-8 Подготовка к тесту №2 Подготовка к выполнению реферата	Проработка лекционного материала, изучение теоретической части практической работы, ознакомление с методикой выполнения в УМК «Промышленная безопасность в теплоэнергетике» <a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468</a> , работа со справочной литературой, дополнительными источниками информации для написания реферата	16
3	Подготовка к практическому занятию №9-13 Подготовка к тесту №3 Подготовка к выполнению реферата	Проработка лекционного материала, изучение теоретической части практической работы, ознакомление с методикой выполнения в УМК «Промышленная безопасность в теплоэнергетике» <a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468</a> , работа со справочной литературой, дополнительными источниками информации для написания реферата	16
4	Подготовка к практическому занятию №14- 16 Подготовка к тесту №4 Подготовка к выполнению реферата	Проработка лекционного материала, изучение теоретической части практической работы, ознакомление с методикой выполнения в УМК «Промышленная безопасность в теплоэнергетике» <a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468</a> , работа со справочной литературой, дополнительными источниками информации	14
<b>Всего</b>			<b>56</b>

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Промышленная безопасность в теплоэнергетике» по образовательной программе «Тепловые электрические сети» направления подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468>;
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии; лекции; практические занятия и современные образовательные

технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: *дистанционные технологии; электронное обучение; интерактивные лекции; проблемное обучение; работа в команде; индивидуальное обучение; междисциплинарное обучение; преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.*

## 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: *защита практических работ; защита рефератов; защита презентаций; проведение тестирования (письменное или компьютерное),*

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*зачет*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (*зачтено / не зачтено*) промежуточной аттестации в форме *зачета (без оценки)* определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности индикатора достижения компетенции по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

	место грубые ошибки	недочетами		
Характеристика сформированности индикатора достижения компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
УК-8	УК-8.2	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности;</li> <li>- требования рациональной и безопасной организации</li> </ul>	<p>знает - условия создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности;</p> <p>- требования рациональной и безопасной организации трудового</p>	<p>знает - условия создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности;</p> <p>- требования рациональной и безопасной</p>	<p>знает- условия создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности;</p> <p>- требования рациональной и безопасной</p>	<p>не ориентируется в - условия создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности;</p>

		трудового процесса;	процесса; без ошибок;	организации трудового процесса; имеет место несколько негрубых ошибок	организации трудового процесса; имеет место много негрубых ошибок	- требования рациональной и безопасной организации трудового процесса; допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности;	демонстрирует умение создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выполняет все задания в полном объеме;	демонстрирует умение создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; при выполнении заданий допускает несколько неточностей	демонстрирует умение создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; решает типовые задачи с негрубыми ошибками, выполняет все задания, но не в полном объеме;	не демонстрирует умение создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; при решении стандартных задач имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;	демонстрирует навыки создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; демонстрирует навыки при решении нестандартных задач без ошибок и	демонстрирует базовые навыки создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; демонстрирует базовые	демонстрирует базовые навыки создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; при решении типовых	не демонстрирует минимальные навыки; создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении

			недочетов	навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	задач допускает несколько грубых ошибок	чрезвычайных ситуаций; при решении стандартных задач имеют место грубые ошибки
УК-8.4	знать:					
	правила устройства и безопасной эксплуатации и оборудования, работающего под высоким давлением; - правила промышленной безопасности;	знает правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования, работающего под высоким давлением; - правила промышленной безопасности; без ошибок;	знает правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования, работающего под высоким давлением; - правила промышленной безопасности; имеет место несколько негрубых ошибок	знает правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования, работающего под высоким давлением; - правила промышленной безопасности; имеет место много негрубых ошибок	знает правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования, работающего под высоким давлением; - правила промышленной безопасности; имеет место много негрубых ошибок	не ориентируется в правилах устройства и безопасной эксплуатации оборудования, работающего под высоким давлением; - правила промышленной безопасности; допускает много грубых ошибок
	уметь:					
	руководить сложными и опасными работами, связанными с высоким давлением; - соблюдать требования охраны труда при производстве работ с высоким	демонстрирует умение руководить сложными и опасными работами, связанными с высоким давлением; - соблюдать требования охраны труда при производстве	демонстрирует умение руководить сложными и опасными работами, связанными с высоким давлением; - соблюдать требования охраны труда при производств	демонстрирует умение руководить сложными и опасными работами, связанными с высоким давлением; - соблюдать требования охраны труда при производств	демонстрирует умение руководить сложными и опасными работами, связанными с высоким давлением; - соблюдать требования охраны труда при производств	не демонстрирует умение руководить сложными и опасными работами, связанными с высоким давлением

		давлением;	работ с высоким давлением; выполняет все задания в полном объеме;	е работ с высоким давлением; при выполнении заданий допускает несколько неточностей	е работ с высоким давлением; решает типовые задачи с негрубыми ошибками, выполняет все задания, но не в полном объеме;	м; - соблюдать требования охраны труда при производстве работ с высоким давлением;  при решении стандартных задач допускает много грубых ошибок
владеть:						
		способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при работе с высоким давлением	демонстрирует навыки способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при работе с высоким давлением без ошибок и недочетов	демонстрирует базовые способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при работе с высоким давлением демонстрирует базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	демонстрирует минимальные навыки способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при работе с высоким давлением при решении типовых задач допускает несколько грубых ошибок	не демонстрирует минимальные навыки способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при работе с высоким давлением, допускает много грубых ошибок

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Широков Ю.А.	Управление промышленной безопасностью	учебное пособие	СПб «Лань»	2018	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	
2	Васин, С. М.	Управление рисками на предприятии	учебное пособие	М.: Кнорус	2016	<a href="https://www.book.ru/book/919392">https://www.book.ru/book/919392</a>	
3	Переездиных И. В	Анализ опасностей промышленных систем человек - машина - среда и основы защиты	учебное пособие	М. : Кнорус	2016	<a href="https://www.book.ru/book/918833">https://www.book.ru/book/918833</a>	
4	Герасимов, В. Д.	Анализ и диагностика производственной деятельности предприятий	учебное пособие	М. : Кнорус	2015	<a href="https://www.book.ru/book/918449">https://www.book.ru/book/918449</a>	

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
5	В. И. Коробко	Промышленная безопасность	учебное пособие	М : Академия	2012		10
6	А. М. Грибков	Промышленная безопасность ТЭС	программа, методические указания	Казань : КГЭУ	2016	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html</a>	
7	Серазеева, Э. Р. Бариева, Э. А. Королев	Техногенная и экологическая безопасность в практической деятельности	учебное пособие	Казань : КГЭУ	2016	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html</a>	

		предприятий					
8	Сулова Л.В.	Безопасность технических объектов	Учебное пособие	Казань : КГЭУ	2012		48

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
7	Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Промышленная безопасность в теплоэнергетике»	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2468</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>
5	Образовательный портал	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система Windows 7		договор №2011.25486 от 28.11.2011 , лицензиар – ЗАО

	Профессиональная	Пользовательская операционная система	«Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
2	Браузер Chrome.	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
3	Office Standard 2007.	Полный набор программ для оформления документов	Russian OLP NL Academic Edition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
4	LMS Moodle.	Модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда — платформа для создания учебных порталов.	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная учебная мебель, акустическая система, проектор мультимедийный, экран, стойка напольная для микрофона черная с держателем для шнурового микрофона, миникомпьютер, монитор, доска распашная, выход в интернет и ЭИОС университета. Количество посадочных мест - 180
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, экран: персональный компьютер; переносное оборудование: мультимедийный проектор: ноутбук, выход в интернет и ЭИОС университета. Количество посадочных мест – 42
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс	Специализированная учебная мебель, 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение

		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение
--	--	--------------------------	---

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз

называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

### *Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Физическое воспитание:*

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

## **9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

*- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.*

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Физическое воспитание:*

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		14,5	14,5
Лекции (Лек)		4	4
Практические (семинарские) занятия (Пр)		6	6
Групповые консультации		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе		93,5	93,5
Подготовка к промежуточной аттестации		4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		За	За

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021 /2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (с. 23-24).

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «09» июня 2021г., протокол №17

Зав. кафедрой Дыганова Р.Я.

Программа одобрена методическим советом института ИТЭ «21» июня 2021 г., протокол № 05/21

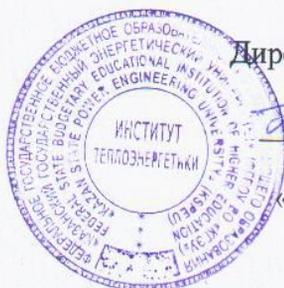
Зам. директора ИТЭ  Власов С.М.

Согласовано:

Руководитель ОПОП  Мингалеева Г.Р.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

 Чичирова Н.Д.

«28» октября 2020 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по дисциплине

Промышленная безопасность в энергетике

Направление подготов- 13.03.03 Энергетическое машиностроение  
ки

Направленность (профиль) 13.03.03 Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели

Квалификация

бакалавр

г.Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Промышленная безопасность в теплоэнергетике»- комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции УК-8:

- Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства:

*индивидуальный контроль выполнения заданий в ЭУК по дисциплине «Промышленная безопасность в теплоэнергетике»;*

*защита практических работ;*

*деловая игра;*

*защита реферата;*

*проведение тестирования (письменное или компьютерное),*

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 курс 4 семестр.

Форма промежуточной аттестации - *зачет (без оценки).*

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 4

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	2	3	4	5	6	7	8
Законодательство в области обеспечения промышленной безопасности	Подготовка к практическому занятию №1,2,3,4 Подготовка к тесту №1 Подготовка к выполнению	Тест Деловая игра Выполнение реферата	У-8 3	Менее 7	7-9	10-12	13-15

	ю реферата						
.Организация внутреннего контроля за соблюдением требований промышленной безопасности	Подготовка к практическому занятию №5,6,7 Подготовка к тесту №2 Подготовка к выполнению реферата	Тест Отчет о практической работе Выполнение реферата	У-8 3, 3н.5, У	Менее 13	13-17	18-22	23-25
Требования промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов теплоэнергетики	Подготовка к практическому занятию №8,9,10 Подготовка к тесту №3 Подготовка к выполнению доклада с презентацией Подготовка к контрольной работе	Тест Отчет о практической работе Выполнение реферата	У-8 3, 3н.5, У, В	Менее 17	17-22	23-25	26-30
Штрафы в сфере промышленной безопасности. Общие требования к промышленной безопасности на объектах теплоэнергетики	Подготовка к практическому занятию №11,12 Подготовка к выполнению доклада с презентацией	Тест Отчет о практической работе Выполнение реферата	У-8 3, 3н.5, У, В	Менее 18	18-22	23-25	26-30
Промежуточная аттестация							
Зачет (без оценки)							
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Деловая (ДИ) и/или ролевая игра (РИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Практическое задание(ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Средства оценки направлены на умение применять полученные теоретические знания при выполнении практических работ. Проводится в виде беседы преподавателя и обучающегося.</p> <p><u>Список вопросов для собеседования.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тема и цель практического задания</li> <li>2. Порядок выполнения практического задания</li> <li>3. Порядок расчета и полученные результаты</li> <li>4. Выводы на основе полученных результатов.</li> </ol> <p>Кроме этого, обучающийся должен ответить на контрольные вопросы, которые приводятся в конце методических указаний к практическому заданию.</p> <p><u>Пример практического задания</u></p> <p><b>«Определение объемов воздуха и продуктов сгорания при сжигании твердого и газообразного топлива»</b></p> <p><b>Теоретическая часть</b></p>

Объем воздуха, необходимый для сгорания топлива, определяются на 1 кг твердого, жидкого или на 1 м<sup>3</sup> сухого газообразного топлива при нормальных условиях (0°С и 760 мм рт. ст).

Элементарный состав твердого или жидкого топлива - процентное содержание в топливе горючих веществ: углерода (С), водорода (Н), летучей серы (S<sub>л</sub>), внутреннего балласта: кислорода (О) и азота (N) и внешнего балласта: минеральных примесей (А) и влаги (W).

Состав газообразного топлива - процентное содержание в топливе горючих соединений: водорода (H<sub>2</sub>), метана (CH<sub>4</sub>), низкомолекулярных летучих углеводородов (СН), сероводорода (H<sub>2</sub>S), оксида углерода (СО) и небольшого количества негорючих газов: кислорода (O<sub>2</sub>), азота (N<sub>2</sub>), диоксида углерода (СО<sub>2</sub>) и водяных паров (H<sub>2</sub>O).

Горение топлива – химическая реакция соединения горючих элементов топлива с окислителем при высокой температуре, сопровождающийся интенсивным выделением теплоты. В качестве окислителя используют кислород воздуха.

Процесс горения твердых, жидких и газообразных веществ состоит из трех этапов:

- окисление;
- самовоспламенение;
- собственно горение.

Процессы горения разделяют на 2 группы:

- гомогенное горение – горение газообразных горючих (характеризуется системой "газ+газ");
- гетерогенное горение – горение твердых и жидких горючих (характеризуется системой "твердое тело+газ" или "жидкость+газ").

Процесс горения твердого топлива состоит из следующих стадий:

подсушка топлива и нагревание до температуры начала выхода летучих веществ;

- воспламенение летучих веществ и их выгорание;
- нагревание кокса до воспламенения;
- выгорание горючих веществ из кокса.

Эти стадии иногда частично накладываются одна на другую.

Процесс горения жидкого топлива можно разделить на следующие стадии:

- нагревание и испарение топлива;
- образование горючей смеси;
- воспламенение горючей смеси от постороннего источника (искры, раскаленной спирали и т.п.);
- собственно горение смеси.

Различают следующие виды горения:

- *полное* - горение при достаточном количестве или избытке кислорода;
- *неполное* - горение при недостатке кислорода.

При полном горении продуктами сгорания являются двуокись углерода (СО<sub>2</sub>), вода (H<sub>2</sub>O), азот (N), сернистый ангидрид (SO<sub>2</sub>), фосфорный ангидрид. При неполном горении

обычно образуются едкие, ядовитые горючие и взрывоопасные продукты: окись углерода, спирты, кислоты, альдегиды.

Расчет процессов горения - это расчет, проводимый по стехиометрическим соотношениям и заключающийся в определении объема воздуха, потребного для горения единицы топлива, а также объема и состава продуктов сгорания.

Минимальный (теоретический) объем воздуха ( $V^0$ ), - расчетная величина, полученная из стехиометрических соотношений. Складывается из объема воздуха, потребного для полного сжигания углерода, входящего в состав единицы массы или объема топлива  $V_C$ , серы  $V_S$ , водорода  $V_H$ , за вычетом объема воздуха  $V_O$ , эквивалентного содержанию кислорода в единице топлива,  $m^3/kg$  или  $m^3/m^3$ :

$$V^0 = V_C + V_S + V_H - V_O ;$$

Изменяется ориентировочно от  $4 m^3/kg$  для дров до  $8,8$  для антрацитов. Для природного газа  $V^0 = 9,5 - 11 m^3/m^3$ , а для мазута  $V^0 = 11 - 11,5 m^3/kg$ .

Коэффициент избытка (расхода) воздуха в топке - это *отношение действительного* объема воздуха, подаваемого в топку ( $V_d$ ) к теоретически необходимому ( $V^0$ ).

$$\alpha_T = V_d / V^0 ;$$

Значение  $\alpha_T$  зависит от:

- вида топлива;
- способа сжигания;
- типа топочного устройства.

Коэффициент избытка воздуха в топке изменяется от  $1,3$  до  $1,7$  в слоевых топках при сжигании твердого топлива и от  $1,05$  до  $1,15$  при сжигании газообразного топлива.

Теоретический (при коэффициенте избытка воздуха в топке  $\alpha_T = 1$ ) объем сухого воздуха ( $m^3/kg$ ), необходимый для полного сгорания  $1 kg$  *твердого или жидкого* топлива, определяется по формуле:

$$V^0 = 0,089C^p + 0,267H^p + 0,033(S^p_{л} - O^p); (1)$$

Теоретический объем воздуха ( $m^3/m^3$  необходимый для полного сгорания  $1 m^3$  *сухого газообразного топлива*, определяется по формуле :

$$V^0 = 0,0478[0,5(CO + H_2) + 1,5H_2S + 2CH_4 + \sum (m + n/4)C_nH_n - O_2]; (2)$$

В формуле (1) содержание элементов топлива выражается в процентах на  $1 kg$  массы топлива, а в (2) содержание горючих газов  $CO$ ,  $H_2$ ,  $H_2S$ ,  $CH_4$  и т. д. - в процентах по объему.

Для сгорания смеси двух твердых, жидких или газообразных топлив теоретический объем сухого воздуха определяется по формуле:

$$V^0 = b_1V^0_1 + (1 - b_1)V^0_2 ;$$

где  $b_1$  - массовая доля одного из топлив в смеси.

Действительный объем воздуха ( $m^3/kg$ ,  $m^3/m^3$ ), поступивший в топку, определяется по формуле:

	<p style="text-align: center;"><math>V_d = \alpha_T V^o</math> ;</p> <p>где <math>\alpha_T</math> - коэффициент избытка воздуха в топке.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практическая часть</b></p> <p>Пример расчета: определить объем теоретический и действительный объемы воздуха, необходимые для сгорания 1 м<sup>3</sup> природного газа Ставропольского месторождения состава: CO<sub>2</sub> = 0,2%; CH<sub>4</sub> = 98,2%; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> = 0,4%; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> = 0,1%; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> = 0,1%; N<sub>2</sub> = 1,0%. Коэффициент избытка воздуха в топке <math>\alpha_T = 1,2</math>.</p> <p>Определяем теоретический объем воздуха V<sup>o</sup>, необходимый для полного сгорания 1 м<sup>3</sup> топлива:</p> $V^o = 0,0478[0,5(CO + H_2) + 1,5H_2S + 2CH_2 + \sum (m + n/4)C_nH_m - O_2] =$ $= 0,0478 (2 \cdot 98,2 + 3,5 \cdot 0,4 + 5 \cdot 0,1 + 6,5 \cdot 0,1) = 9,51 \text{ м}^3/\text{м}^3.$ <p>Определяем действительный объем воздуха V<sub>d</sub>, необходимый для полного сгорания 1 м<sup>3</sup> топлива при коэффициенте избытка воздуха в топке <math>\alpha_T = 1,2</math>.</p> $V_d = \alpha_T V^o = 1,2 \cdot 9,51 = 11,41 \text{ м}^3/\text{м}^3.$ <p><b>Вывод:</b> в результате расчета найдены значения теоретического и действительного объема воздуха, необходимые для полного сгорания 1 м<sup>3</sup> природного газа Ставропольского месторождения при коэффициенте избытка воздуха в топке <math>\alpha_T = 1,2</math>.</p> <p><b>Задание</b></p> <p>Определить объем теоретический и действительный объемы воздуха, необходимые для сгорания топлива при заданном коэффициенте избытка воздуха в топке.</p> <p>Виды топлива</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Природный газ состава: CO<sub>2</sub> = 0,2%; CH<sub>4</sub> = 98,2%; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> = 0,4%; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> = 0,1%; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> = 0,1%; N<sub>2</sub> = 1,0%.</li> <li>2. Мазут: C = 84—86% и H = 11—12%, W = 3-4%, а A = 0,5%.</li> <li>3. CO<sub>2</sub> = 0,3%; CH<sub>4</sub> = 97,1%; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> = 0,3%; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> = 0,1%; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> = 0,1%; N<sub>2</sub> = 1,0%.</li> <li>4. Ферросплавной газ состава : CO = 50-90%, H<sub>2</sub> = 2-8%, CH<sub>4</sub> = 0,3-1%, O<sub>2</sub> = 1%, CO<sub>2</sub> = 2-5%, остальное N<sub>2</sub>.</li> <li>5. Конвертерный газ состава: CO = 70-80%; CO<sub>2</sub> = 15-20%; O<sub>2</sub> = 0,5-0,8%; N<sub>2</sub> = 3-12%.</li> <li>6. Коксовый газ состава: H<sub>2</sub> = 52-62%; O<sub>2</sub> = 0,3-0,6%; CH<sub>4</sub> = 23,5-26,5%; CO = 5,5-7,7%; CO<sub>2</sub> = 1,8-2,6%.</li> <li>8. Генераторный газ состава%: H<sub>2</sub> = 14%, CH<sub>4</sub> = 1%, CO = 28%, CO<sub>2</sub> = 6%, O<sub>2</sub> = 0,2%, N<sub>2</sub> = 50,6%, H<sub>2</sub>S = 0,2.</li> </ol>
--	---

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах<sup>1</sup></p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>а) обучающийся активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, способен выразить собственное отношение к данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и</p>
--	---

	<p>аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы – 5 баллов;</p> <p><b>б)</b> обучающийся активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, демонстрирует умение анализировать факты и события, выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки – 4 балла;</p> <p><b>в)</b> обучающийся в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, законодательства и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического и практического материала - 3 балла</p> <p><b>г)</b> вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи- 2 балла</p> <p><b>Количество баллов: максимум – 5</b></p>
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p><b>Деловая (ДИ)</b></p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи</p> <p><u>Пример деловой игры</u></p> <p><b>Расследование причин аварий с пострадавшими</b></p> <p>На промышленных предприятиях, в том числе на предприятиях теплоэнергетики, ежегодно происходят несчастные случаи, аварии и различного рода инциденты.</p> <p><u>Появляются вопросы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как оформляют несчастные случаи?</li> <li>2. Как оформляются аварии и инциденты?</li> <li>3. В каком составе должна быть комиссия, которая может расследовать несчастный случай?</li> </ol> <p>Группа разбивается на команды по 5-6 человек.</p> <p>Первые подгруппы - представители организации, на которой произошла авария, повлекшая травму людей.</p> <p>Вторые подгруппы - комиссии по расследованию причин аварий и несчастных случаев.</p> <p>Каждой подгруппе дается задание: выбрать и заполнить все необходимые формы отчета:</p> <p>Задание 1. На предприятии произошла авария. Травмированных нет.</p> <p>Задание 2. На предприятии произошла авария, повлекшая смерть 2 и более людей.</p> <p>Задание 3. На предприятии произошел инцидент.</p> <p>Задание 4. На предприятии произошел несчастный случай, повлекший смерть работника.</p>

	<p>Каждая подгруппа получает от преподавателя набор актов. Необходимо выбрать и заполнить все необходимые формы отчета: 2</p> <p>(в ред. Приказов Минтруда России от 20.02.2014 № 103н, от 14.11.2016 № 640н)</p> <p>Один экземпляр направляется пострадавшему или его доверенному лицу</p> <p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>(подпись, фамилия, инициалы работодателя (его представителя))</p> <p>“ ____ ” _____ 20__ г.</p> <p>Печать (при наличии печати)</p> <p><b>АКТ №</b> <b>о несчастном случае на производстве</b></p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>а) принимает активное участие в работе группы, предлагает собственные варианты решения проблемы, выступает от имени группы с рекомендациями по рассматриваемой проблеме либо дополняет ответчика; демонстрирует предварительную информационную готовность в игре – 5 баллов;</p> <p>б) принимает активное участие в работе группы, участвует в обсуждениях, высказывает типовые рекомендации по рассматриваемой проблеме, , однако сам не выступает и не дополняет ответчика; демонстрирует информационную готовность к игре – 4 балла;</p> <p>в) принимает участие в обсуждении, однако собственной точки зрения не высказывает, не может сформулировать ответов на возражения оппонентов, не выступает от имени рабочей группы и не дополняет ответчика; демонстрирует слабую информационную подготовленность к игре – 3 балла;</p> <p>г) не принимает участия в работе группы, не высказывает никаких суждений, не выступает от имени группы; демонстрирует полную неосведомленность по сути изучаемой проблемы – 0-2 балла.</p> <p><b>Количество баллов: максимум – 5</b></p>
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Тест (Тест)</b></p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Данное оценочное средство представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Проверяются знания текущего материала: основные уравнения, понятия и определения; усвоение лекционного материала и умение применять его для решения практических задач. Тесты выполняются в конце каждого учебного модуля (всего модулей 4). Тестирование проводится как в письменной, так и в компьютерной</p>

форме.

Примерный список тестовых заданий:

**1.** Какие нормативные документы не могут приниматься по вопросам промышленной безопасности?

- + Федеральные законы.
- + Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации.
- + Нормативные правовые акты Президента Российской Федерации.
- + Нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации.

**2.** Что является основной целью Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»?

- + Ликвидация чрезвычайных ситуаций, возникших в результате техногенной аварии.
- + Снижение вероятности аварий на опасном производственном объекте и, как следствие, снижение уровня загрязнения окружающей среды при эксплуатации опасных производственных объектов.
- + Предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности эксплуатирующих опасные производственные объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий указанных аварий.
- + Установление порядка расследования и учета несчастных случаев на опасном производственном объекте.

**3.** Промышленная безопасность опасных производственных объектов в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» - это:?

- + Состояние защищенности конституционного права граждан Российской Федерации на благоприятную окружающую среду посредством предупреждения негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду.
- + Система установленных законом мер, обеспечивающих состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.
- + Состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.
- + Система установленных законом запретов, ограничений и предписаний по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов.

**4.** Какое определение соответствует понятию «авария», изложенному в Федеральном законе от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»?

- + Отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от установленного режима технологического процесса.
- + Разрушение сооружений и (или) технических устройств,

	<p>применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Контролируемое и (или) неконтролируемое горение, а также взрыв опасного производственного объекта.</li> <li>✚ Нарушение целостности или полное разрушение сооружений и технических устройств опасного производственного объекта при отсутствии взрыва либо выброса опасных веществ.</li> </ul> <p><b>5. Кем проводится техническое расследование причин аварии на опасном производственном объекте?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Специальной комиссией по расследованию, возглавляемой представителем федерального органа исполнительной власти в области охраны труда.</li> <li>✚ Специальной комиссией по расследованию, возглавляемой представителем Ростехнадзора или его территориального органа.</li> <li>✚ Комиссией по расследованию, возглавляемой либо представителем федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного в области охраны труда, либо представителем федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности.</li> <li>✚ Комиссией по расследованию, возглавляемой руководителем эксплуатирующей организации, на которой произошла авария, с обязательным участием представителей федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности.</li> </ul> <p><b>6. Уполномочены ли иные федеральные органы исполнительной власти помимо Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору осуществлять специальные разрешительные, контрольные или надзорные функции в области промышленной безопасности?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Да, если Президентом Российской Федерации или Правительством Российской Федерации им предоставлено такое право.</li> <li>✚ Нет, это противоречит Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».</li> <li>✚ Да, только в случае, если указанные органы функционируют в условиях чрезвычайной ситуации.</li> </ul> <p><b>7. Кто устанавливает требования к организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект.</li> <li>✚ Правительство Российской Федерации.</li> <li>✚ Федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности.</li> <li>✚ Федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности совместно с Федеральным органом исполнительной власти в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</li> </ul>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Тестовое задание выполнено на 85-100%. Обучающийся</p>

	<p>демонстрирует высокий уровень усвоения лекционного материала, способность выделять ключевые моменты, анализировать, делать выводы, интегрировать знания различных областей, аргументированно делать выводы – 5 баллов</p> <p>2. Тестовое задание выполнено на 70-84%. Обучающийся демонстрирует средний уровень усвоения лекционного материала, способность обобщать, делать выводы на реконструктивном уровне - 4 балла.</p> <p>3. Тестовое задание выполнено на 55-69%. Обучающийся демонстрирует низкий уровень усвоения лекционного материала, способность использовать базовые знания при формулировке ответа на тестовый вопрос - 3 балла;</p> <p>4. Тестовое задание выполнено на менее, чем 54%. Обучающийся демонстрирует уровень усвоения лекционного материала ниже среднего, не способен анализировать и выделять главное - 0-2 балла</p> <p><b>Количество баллов: максимум – 5</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Реферат (Рфр)</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочное средство реферат - это самостоятельная научно-исследовательская работа обучающегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p> <p><u>Примерные темы Рефератов</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причины и профилактика производственного травматизма</li> <li>2. Защитные устройства (средства защиты) производственного оборудования. Средства экстренного торможения и аварийного останова оборудования.</li> <li>3. Безопасность производства работ</li> <li>4. Требования безопасности к производственным процессам</li> <li>5. Страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта</li> <li>6. Декларирование промышленной безопасности производственного объекта</li> <li>7. Требования к промышленной безопасности опасных производственных объектов</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При оформлении реферата обучающимся соблюдены все необходимые правила: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) в графической части: число страниц, набор текста, интервал, нумерация страниц, выравнивание;</li> <li>б) в содержательной части: титульный лист, оглавление, введение, основная часть, заключение (выводы), список литературы.</li> </ol> <p>Содержание материала является логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер – 5 баллов.</p> </li> <li>2. При оформлении реферата имеются небольшие погрешности в графической и содержательной части. Содержание материала является логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер – 4 балла</li> <li>3. При оформлении реферата имеются значительные ошибки, как в</li> </ol>

	<p>графической части, так и в содержательной. Изложение материала не является логическим, допущены существенные ошибки – 3 балла.</p> <p>4. Реферат не выполнен или выполнен с большими нарушениями, как в графическо, так и в содержательной части. Изложение материала носит нелогический характер, допущены грубые ошибки – 0-2 балла.</p> <p><b>Количество баллов: максимум – 5</b></p>
--	---