

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Инженерных систем и сооружений



/С.А. Яременко/
18 февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Топливо и основы горения»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Городские энергетические сети

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы _____  Д.Н. Китаев

И.о. заведующего кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела _____  А.И. Колосов

Руководитель ОПОП _____  Д.Н. Китаев

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Сформировать у обучающихся компетенции, закрепленные в учебном плане за дисциплиной

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить топливо, используемое в теплоэнергетике, его характеристики, процессы сжигания;

- научиться рассчитывать количество воздуха, необходимого для полного сгорания топлива, объемы и энтальпии продуктов сгорания при различных коэффициентах избытка воздуха в теплотехнических устройствах;

- построить $I-t$ диаграмму продуктов сгорания твердого топлива.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Топливо и основы горения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Топливо и основы горения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен разработать рациональные режимы работы системы тепло- и газоснабжения, обеспечивающие надежность, экономичность и безопасность передачи

ПК-6 - Способен обеспечить и контролировать эксплуатацию котельных, тепловых и газовых сетей

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знать классификацию, свойства и характеристики топлив, используемых в устройствах выработки тепловой энергии, образующихся продуктов горения.
	уметь проводить расчеты объемов окислителя для сжигания топлива, характеристик топлив и продуктов сгорания
	владеть методиками расчета процессов горения топлив
ПК-6	знать характеристики топлив, поступающих в источники выработки энергии, состав продуктов сгорания топлив
	уметь проводить расчеты технологического процесса сжигания топлива с оптимальными параметрами
	владеть

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Топливо и основы горения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа	130	130
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Твердое и жидкое топливо	Общие сведения о топливе. Состав и характеристики компонентов топлива. Классификация топлива. Свойства топлив.	6	2	12	20

2	Газообразное топливо	Состав и свойства газообразного топлива.	2	-	12	14
3	Основы химической кинетики	Скорость химического реагирования. Основы химического равновесия. Динамика выхода продуктов реакции. Цепные реакции. Окисление азота при горении.	6	4	12	22
4	Процессы воспламенения	Процесс самовоспламенения, тепловой взрыв. Изотермические и адиабатные химические превращения. Распространение пламени. Определение кинетических констант горения. Смесеобразование.	6	4	12	22
5	Процессы горения	Ламинарное и турбулентное горение. Особенности горения жидкого топлива. Гетерогенное горение. Сгорание углерода в слое. Горение твердого топлива в слое и во взвешенном состоянии.	6	6	12	24
6	Расчеты горения топлива	Аналитический расчет горения газообразного топлива. Особенности расчета характеристик горения топливных смесей. Примеры расчета горения топлив	10	20	12	42
Итого			36	36	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Твердое и жидкое топливо	Общие сведения о топливе. Состав и характеристики компонентов топлива. Классификация топлива. Свойства топлив.	2	-	20	22
2	Газообразное топливо	Состав и свойства газообразного топлива.	2	-	22	24
3	Основы химической кинетики	Скорость химического реагирования. Основы химического равновесия. Динамика выхода продуктов реакции. Цепные реакции. Окисление азота при горении.	-	-	22	22
4	Процессы воспламенения	Процесс самовоспламенения, тепловой взрыв. Изотермические и адиабатные химические превращения. Распространение пламени. Определение кинетических констант горения. Смесеобразование.	-	2	22	24
5	Процессы горения	Ламинарное и турбулентное горение. Особенности горения жидкого топлива. Гетерогенное горение. Сгорание углерода в слое. Горение твердого топлива в слое и во взвешенном состоянии.	-	2	22	24
6	Расчеты горения топлива	Аналитический расчет горения газообразного топлива. Особенности расчета характеристик горения топливных смесей. Примеры расчета горения топлив	-	2	22	24
Итого			4	6	130	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 6 семестре для очной формы обучения, в 7 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Расчет физических свойств топлива и продуктов сгорания»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- научиться рассчитывать физические свойства топлив;
- рассчитать количество воздуха, необходимого для полного сгорания топлива, объемы и энтальпии продуктов сгорания при различных коэффициентах избытка воздуха;

- построить $I-t$ диаграмму продуктов сгорания твердого топлива.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	знать классификацию, свойства и характеристики топлив, используемых в устройствах выработки тепловой энергии, образующихся продуктов горения.	Курсовая работа Тестирование Опрос	Выполнено тестирование на положительную оценку. График выполнения курсовой работы соблюдается.	Тестирование не выполнено. Значительное отставание от графика выполнения курсовой работы.
	уметь проводить расчеты объемов окислителя для сжигания топлива, характеристик топлив и продуктов сгорания	Курсовая работа Тестирование Опрос	Выполнено тестирование на положительную оценку. График выполнения курсовой работы соблюдается.	Тестирование не выполнено. Значительное отставание от графика выполнения курсовой работы.
	владеть методиками расчета процессов горения топлив	Курсовая работа Тестирование Опрос	Выполнено тестирование на положительную оценку. График выполнения курсовой работы соблюдается.	Тестирование не выполнено. Значительное отставание от графика выполнения курсовой работы.
ПК-6	знать характеристики топлив, поступающих в источники выработки энергии, состав продуктов сгорания топлив	Курсовая работа Тестирование Опрос	Выполнено тестирование на положительную оценку. График выполнения курсовой работы соблюдается.	Тестирование не выполнено. Значительное отставание от графика выполнения курсовой работы.
	уметь проводить расчеты технологического процесса сжигания топлива с оптимальными параметрами	Курсовая работа Тестирование Опрос	Выполнено тестирование на положительную оценку. График выполнения курсовой работы соблюдается.	Тестирование не выполнено. Значительное отставание от графика выполнения курсовой работы.

	владеть методиками расчета процессов горения топлив	Курсовая работа Тестирование Опрос	Выполнено тестирование на положительную оценку. График выполнения курсовой работы соблюдается.	Тестирование не выполнено. Значительное отставание от графика выполнения курсовой работы.
--	---	--	--	---

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	знать классификацию, свойства и характеристики топлив, используемых в устройствах выработки тепловой энергии, образующихся продуктов горения.	КР Зачет с оценкой.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, полностью раскрыл их суть и решил задачу.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, не полностью раскрыл их суть и решил задачу.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета в целом правильно ответил на вопросы, частично раскрыл их суть и обозначил правильный ход решения задачи.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета не правильно ответил на вопросы или не было попытки ответить, не решил задачу.
	уметь проводить расчеты объемов окислителя для сжигания топлива, характеристик топлив и продуктов сгорания	КР Зачет с оценкой.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, полностью раскрыл их суть и решил задачу.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, не полностью раскрыл их суть и решил задачу.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета в целом правильно ответил на вопросы, частично раскрыл их суть и обозначил правильный ход решения задачи.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета не правильно ответил на вопросы или не было попытки ответить, не решил задачу.
	владеть методиками расчета процессов горения топлив	КР Зачет с оценкой.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, полностью	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, не полностью	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета в целом правильно ответил на вопросы,	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета не правильно ответил на вопросы или не было попытки

			раскрыл их суть и решил задачу.	раскрыл их суть и решил задачу.	частично раскрыл их суть и обозначил правильный ход решения задачи.	ответить, не решил задачу.
ПК-6	знать характеристики топлив, поступающих в источники выработки энергии, состав продуктов сгорания топлив	КР Зачет с оценкой.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, полностью раскрыл их суть и решил задачу.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, не полностью раскрыл их суть и решил задачу.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета в целом правильно ответил на вопросы, частично раскрыл их суть и обозначил правильный ход решения задачи.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета не правильно ответил на вопросы или не было попытки ответить, не решил задачу.
	уметь проводить расчеты технологического процесса сжигания топлива с оптимальными параметрами	КР Зачет с оценкой.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, полностью раскрыл их суть и решил задачу.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, не полностью раскрыл их суть и решил задачу.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета в целом правильно ответил на вопросы, частично раскрыл их суть и обозначил правильный ход решения задачи.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета не правильно ответил на вопросы или не было попытки ответить, не решил задачу.
	владеть методиками расчета процессов горения топлив	КР Зачет с оценкой.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, полностью раскрыл их суть и решил задачу.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета правильно ответил на вопросы, не полностью раскрыл их суть и решил задачу.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета в целом правильно ответил на вопросы, частично раскрыл их суть и обозначил правильный ход решения задачи.	Студент защитил КР на положительную оценку. В ходе зачета не правильно ответил на вопросы или не было попытки ответить, не решил задачу.

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных

задач

1. Какой массы топлива не бывает

- а) рабочей
- б) сухой
- в) горючей
- г) влажной

2. Низшая теплота сгорания топлива это

- а) разность высшей теплоты сгорания и теплоты парообразования влаги, содержащейся в топливе и образовавшейся при сжигании.
- б) разность высшей теплоты сгорания и теплоты парообразования влаги, содержащейся в топливе.
- в) разность высшей теплоты сгорания и теплоты воздуха, идущего для окисления.
- г) минимальное значение теплоты, выделяющейся при недостатке кислорода.

3. Наибольшее значение в образовании летучих веществ имеет

- а) Углерод
- б) Водород
- в) Сера
- г) Азот

4. Условное топливо имеет низшую теплоту сгорания

- а) 7000 ккал/кг
- б) 6000 ккал/кг
- в) 29000 МДж/кг
- г) 7000 МДж/кг

5. Из углей наименьшую теплотворную способность имеет

- а) Бурый
- б) Антрацит
- в) Каменный
- г) Серый

6. Котельным топливом является

- а) М 40
- б) Ф 12
- в) Ф 5
- г) ТМС

7. Мазут не бывает

- а) сернистый
- б) малосернистый
- в) высокосернистый
- г) среднесернистый

8. Коэффициент избытка воздуха определяется

- а) отношением фактически поданного в топку воздуха к теоретически необходимому
- б) отношением фактически поданного в топку кислорода к теоретически необходимому
- в) отношением теоретически необходимого воздуха для полного сжигания топлива к фактически поданному в топку

г) отношением теоретически необходимого кислорода для полного сжигания топлива к фактически поданному объему воздуха в топку

9. Коэффициент избытка воздуха имеет наибольшее значение при сжигании

- а) мазута
- б) пылевидного твердого топлива
- в) твердого кускового топлива
- г) газа

10. Летучие вещества образуются

- а) в процессе нагрева топлива
- б) в процессе нагрева топлива без доступа кислорода
- в) в процессе нагрева топлива при значении $\alpha=1$
- г) в процессе горения при значении $\alpha>1$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных

задач

1. После выхода летучих веществ остается

- а) влага
- б) зола
- в) кокс
- г) шлак

2. При сжигании мазута обычно факел

- а) светящийся
- б) полусветящийся
- в) несветящийся
- г) ламинарный

3. Теоретически необходимое количество воздуха для окисления 1 кг топлива, состоящего по объему из 30%CO и 70%Н₂ имеет значение

- а) 2,38м³/м³
- б) 4,28м³/м³
- в) 3,45м³/м³
- г) 6,07м³/м³

4. Определить массу продуктов сгорания 1 кг топлива, состоящего по объему из 30%CO и 70%Н₂, при сжигании с коэффициентом избытка воздуха равным 2.

- а) 15 кг
- б) 19 кг
- в) 25 кг
- г) 8 кг

5. Низшая теплота сгорания твердого топлива, имеющего в составе $C^P=64,5\%$, $H^P=1\%$, $S_{л}^P=1,25\%$, $O^P=0,95\%$, $W^P=9\%$, имеет значение

- а) 6325 ккал/кг
- б) 5005 ккал/кг
- в) 5425 ккал/кг
- г) 7203 ккал/кг

6. Теоретическое количество воздуха, необходимого для полного сгорания твердого

топлива, имеющего в составе $C^P=64,5\%$, $H^P=1\%$, $S_{II}^P=1,25\%$, $O^P=0,95\%$, имеет значение

- а) $6,009 \text{ м}^3/\text{кг}$
- б) $5,1 \text{ м}^3/\text{кг}$
- в) $7,39 \text{ м}^3/\text{кг}$
- г) $9,005 \text{ м}^3/\text{кг}$

7. Теоретический объем сухих трехатомных газов в продуктах полного сгорания твердого топлива, имеющего в составе $C^P=64,5\%$, $H^P=1\%$, $S_{II}^P=1,25\%$, $O^P=0,95\%$, имеет значение

- а) $1,61 \text{ м}^3/\text{кг}$
- б) $1,81 \text{ м}^3/\text{кг}$
- в) $2,11 \text{ м}^3/\text{кг}$
- г) $1,21 \text{ м}^3/\text{кг}$

8. Теоретический объем водяных паров в продуктах полного сгорания твердого топлива, имеющего в составе $C^P=64,5\%$, $H^P=1\%$, $S_{II}^P=1,25\%$, $O^P=0,95\%$, $W^P=9\%$, при $\alpha=1$ имеет значение

- а) $0,319 \text{ м}^3/\text{кг}$
- б) $0,541 \text{ м}^3/\text{кг}$
- в) $0,41 \text{ м}^3/\text{кг}$
- г) $0,672 \text{ м}^3/\text{кг}$

9. Теоретический объем водяных паров в продуктах полного сгорания твердого топлива, имеющего в составе $C^P=64,5\%$, $H^P=1\%$, $S_{II}^P=1,25\%$, $O^P=0,95\%$, $W^P=9\%$, при $\alpha=1,55$ имеет значение

- а) $0,37 \text{ м}^3/\text{кг}$
- б) $0,77 \text{ м}^3/\text{кг}$
- в) $0,17 \text{ м}^3/\text{кг}$
- г) $0,97 \text{ м}^3/\text{кг}$

10. Полный объем дымовых газов, образующихся при сжигании топлива, имеющего в составе $C^P=64,5\%$, $H^P=1\%$, $S_{II}^P=1,25\%$, $O^P=0,95\%$, $W^P=9\%$, при $\alpha=1$ имеет значение

- а) $8,2 \text{ м}^3/\text{кг}$
- б) $6,3 \text{ м}^3/\text{кг}$
- в) $4,15,37 \text{ м}^3/\text{кг}$
- г) $8,78 \text{ м}^3/\text{кг}$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общие сведения о топливе.
2. Состав топлива.
3. Теплота сгорания топлива.
4. Характеристики компонентов топлива.
5. Классификация и свойства твердого топлива.
6. Классификация и свойства жидкого топлива
7. Газообразное топливо.
8. Скорость химического реагирования.
9. Основы химического равновесия.
10. Динамика выхода продуктов реакции.
11. Цепные реакции.
12. Окисление азота при горении.

13. Процесс самовоспламенения, тепловой взрыв.
14. Изотермические и адиабатные химические превращения.
15. Распространение пламени.
16. Определение кинетических констант горения.
17. Смесеобразование.
18. Ламинарное и турбулентное горение.
19. Особенности горения жидкого топлива.
20. Гетерогенное горение.
21. Сгорание углерода в слое.
22. Горение твердого топлива в слое и во взвешенном состоянии.
23. Аналитический расчет горения газообразного топлива.
24. Особенности расчета характеристик горения топливных смесей.
25. Примеры расчета горения топлив

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой может проводиться устно, письменно, а также с использованием технических средств.

Устное проведение испытания предполагает задание вопросов преподавателем и ответы на них студента. Из количества правильных ответов складывается итоговая оценка.

Зачетный билет обычно содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, не связанные с тематикой конкретного билета.

Письменный зачет с оценкой может быть проведен по тест-билетам. Тест-билет содержит определенное количество вопросов. Могут быть использованы разные типы вопросов. Например, необходимо выбрать правильный ответ (указать его выделением каким-либо образом) из предложенных вариантов ответа или вписать правильный ответ и т.д. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Из количества правильных ответов (набранных баллов) складывается итоговая оценка. Например, если тест состоит из 10 вопросов, то оценка «отлично» выставляется в случае, если студент набрал 9 или 10 баллов; «хорошо» - 7 или 8 баллов; «удовлетворительно» - 6 баллов; «неудовлетворительно» - менее 6 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Твердое и жидкое топливо	ПК-2, ПК-6	Тест Курсовая работа Зачет с оценкой
2	Газообразное топливо	ПК-2, ПК-6	Тест Курсовая работа Зачет с оценкой

3	Основы химической кинетики	ПК-2, ПК-6	Тест Курсовая работа Зачет с оценкой
4	Процессы воспламенения	ПК-2, ПК-6	Тест Курсовая работа Зачет с оценкой
5	Процессы горения	ПК-2, ПК-6	Тест Курсовая работа Зачет с оценкой
6	Расчеты горения топлива	ПК-2, ПК-6	Тест Курсовая работа Зачет с оценкой

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования зависит от количества и типа заданий и составляет в среднем 1 минуту на 1 вопрос. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Мунц, В. А. Горение и газификация органических топлив : учеб. пособие / В. А. Мунц, Е. Ю. Павлюк. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 148 с. ISBN 978-5-7996-2635-8.
2. Теплотехнический справочник. Изд.2-е, прераб. Под ред. В.Н.

Юренева и П.Д. Лебедева. Т.1. М., «Энергия», 1975г. – 744с.

3. Померанцев, В.В. Сборник задач по теории горения: учеб. пособ. для вузов / В.В. Померанцев . – Ленинград: Энергоатомиздат. 1983. – 152с..

4. Гуцин, С.Н. Расчеты горения топлив: учеб. пособ./ С.Н. Гуцин, М.Д. Казяев.- Екатеринбург: УГТУ-УПИ. 1995. – 48с.

5. Топливо и теория горения: метод. указания к вып. практ. расчетов и курсовой работы для бакалавров направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Д. Н. Китаев. — Воронеж, 2022. — 10 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

<http://www.stroykonsultant.com>, <http://elibrary.ru>. www.rosteplo.ru, Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, AutoCAD, Internet Explorer.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, плакатами и пособиями по профилю.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Топливо и основы горения» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета процессов горения топлива. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка

	терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.