



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)**

Факультет энергетики и электроники

(наименование факультета/института)

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«22» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Энергетическое топливо и основы теории горения»

(наименование дисциплины)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная теплоэнергетика

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат

(уровень образования)

бакалавр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2021

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
«Энергетическое топливо и основы теории горения»

(наименование дисциплины)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная теплоэнергетика

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал:

ДОЦЕНТ, К.Т.Н., ДОЦЕНТ

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.К. Анисин

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Промышленная теплоэнергетика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«12» марта 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

Д.Т.Н., ДОЦЕНТ

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Анисин

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Промышленная теплоэнергетика»

(наименование выпускающей кафедры)

Д.Т.Н., ДОЦЕНТ

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Анисин

(И.О. Фамилия)

© Анисин А.К., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1. Структура дисциплины.....	6
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	7
5.3. Лекции	7
5.4. Лабораторные работы	10
5.5. Практические занятия	10
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	10
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	12
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	13
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	14
8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	14
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	16
11.1. Методические материалы для педагогических работников	16

11.2. Методические материалы для обучающихся	17
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	17
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	18
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	18
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	19
12.5. Характеристика результатов обучения	19
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	20
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	20

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Энергетическое топливо и основы теории горения» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование начальных представлений о свойствах, физико-химических закономерностях процессов горения и условиях эффективности сжигания энергетического топлива при генерации тепловой энергии в котельных установках промышленного и коммунального назначения.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с видами энергетического топлива, их свойствами и приоритетными областями использования при генерации тепловой энергии;
- ознакомление с теоретическими основами процессов горения органического топлива;
- ознакомление с условиями обеспечения устойчивости горения и максимальной эффективности процесса сжигания органического топлива.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть «Факультативы» учебного плана образовательной программы и реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Химия».

Базируются на изучении дисциплины: «Котельные установки и парогенераторы».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-3, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических	ОПК-3.1. Использует в процессе профессиональной деятельности комплекс знаний в предметной области фундаментальных законов и их приложений, лежащих в основе осуществления (практической реализации) теплотехнических, теплоэнергетических и теплотехнологических процессов.	физико-химические и теплотехнические характеристики энергетического топлива, приоритетные области его использования	формулировать рекомендации по оптимизации процесса использования (сжигания) органического	-

установках и системах.	ОПК-3.2. Разрабатывает концепцию простейших оригинальных, аналитически исследует и оптимизирует конфигурацию типовых функциональных схем и их основных элементов, предназначенных для осуществления (практической реализации) теплотехнических, теплоэнергетических и теплотехнологических процессов.	при генерации тепловой энергии; условия оптимального топливоиспользования при генерации тепловой энергии.	топлива в теплогенерирующих установках с целью обеспечения экономичной, эффективной и безопасной работы последних	
------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:	16				16								
1.1. Лекции, час.	16				16								
1.2. Лабораторные работы, час.					-								
в том числе в форме практической подготовки					-								
1.3. Практические занятия, час.					-								
в том числе в форме практической подготовки					-								
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	47				47								
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	9												
3.1. Экзамен, семестр		-											
3.2. Зачет, семестр		4											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр													
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр													
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр													
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр													
Общая трудоемкость (2 з.е.)	72	72											

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование темы дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
1. Виды и характеристики топлива.	13	4	–	–	9
2. Материальный тепловой баланс процессов горения органического топлива.	12	2	–	–	10
3. Основные положения теории горения.	38	10	–	–	28
Итого	63	16	–	–	47

5.2. Распределение формируемых компетенций по темам дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование темы дисциплины	Код компетенции
	ОПК – 3
1. Виды и характеристики топлива.	+
2. Материальный тепловой баланс процессов горения органического топлива.	+
3. Основные положения теории горения.	+

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
1. Виды и характеристики топлива.	1. Основные источники энергии для теплогенерирующих установок.	1. Основные источники энергии для теплогенерирующих установок. 2. Требования к энергетическому топливу. 3. Классификация органического топлива. 4. Физико-химические и теплотехнические свойства органического топлива и их приложение к	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		конструкции и техническим возможностям котельной установки: обзор.	
	2. Элементарный состав и технические характеристики органического топлива.	1. Элементарный состав топлива. 2. Массы топлива и пересчеты, связанные с ними. 3. Условная схема разложения твердого топлива и образование летучих веществ и кокоса. 4. Понятие теплоты сгорания топлива, высшая и низшая. 5. Расчетные и экспериментальные теплоты сгорания топлива. 6. Понятие условного топлива. 7. Приведенные характеристики топлива.	2
2. Материальный тепловой баланс процессов горения органического топлива.	3. Условия оптимального горения органического топлива.	1. Основные термохимические уравнения полного и неполного горения элементов топлива. 2. Общие сведения о полном и неполном горении топлива. 3. Материальный баланс процесса горения. 4. Понятие коэффициента избытка воздуха: теоретический и действительный. 5. Определение расхода кислорода, воздуха, объема и состава продуктов сгорания при различных коэффициентах расхода воздуха. 6. Определение коэффициента расхода воздуха по составу продуктов сгорания.	2
3. Основные положения теории горения.	4. Стехиометрия горения топлива.	1. Основное уравнение горения. 2. Уравнения полного и неполного горения. 3. Об оценке правильности результатов газового анализа по общему уравнению	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		<p>горения.</p> <p>4. Тепловой баланс процесса горения и тепловые потери: полезно использованное тепло, потери с уходящими газами, потери от химической и механической неполноты сгорания, потери тепла в окружающую среду и с физическим теплом шлака.</p> <p>5. Калориметрическая температура горения. Явление диссоциации продуктов сгорания. Теоретическая и действительная температура горения.</p> <p>6. Расчет теплофизических свойств природных газов и продуктов их сгорания по углеродному числу.</p>	
	5. Кинетика горения топлива.	<p>1. Основные понятия кинетики реакции горения. Закон Гесса.</p> <p>2. Гомогенное и гетерогенное горение.</p> <p>3. Скорость реакций горения. Зависимость скорости реакции от температуры, давления, состава горючей смеси.</p> <p>4. Изменение скорости реакции во времени.</p>	2
	6. Динамика горения топлива.	<p>1. Понятие о цепных реакциях.</p> <p>2. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции.</p> <p>3. Механизмы самовоспламенения и воспламенения смеси.</p>	2
	7. Базовые положения стационарной тепловой теории самовоспламенения топлива.	<p>1. Температура воспламенения.</p> <p>2. Пределы воспламенения. Количественная оценка повышения давления при взрыве газа.</p> <p>3. Анализ механизмов поведения газовоздушных смесей при их зажигании.</p>	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		4. Скорость распространения пламени (анализ влияния физико-химических характеристик газоздушных смесей и их пространственного положения на скорость распространения фронта пламени).	
	8. Устойчивость процесса горения топлива.	1. Механизмы процесса горения в ламинарном потоке. 2. Механизмы процесса горения в турбулентном потоке. 3. Понятия отрыва и проскока пламени. Условия устойчивости горения. 4. Методы стабилизации горения в отношении отрыва пламени.	2
Итого	—	—	16

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине учебным планом образовательной программы не предусмотрены.

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине учебным планом образовательной программы не предусмотрены.

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
1. Виды и характеристики топлива.	1. Твердое топливо: каменные угли и антрациты, горючие сланцы, торф; другие виды твердого топлива, их происхождение и получение. 2. Нефть: состав, обзор технологии термической переработки, продукты переработки; физико-химические свойства, характеристика и маркировка мазутов; искусственное жидкое топливо. 3. Горючие газы (естественные горючие газы: природный и попутный: характеристики, происхождение, по-

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	лучение, транспорт и хранение; искусственные горючие газы (вторичные продукты производства): доменный, коксовый и др. и их характеристики.
2. Материальный тепловой баланс процессов горения органического топлива.	1. Понятие энтальпии продуктов сгорания, топлива, воздуха. 2. О механизме процесса диссоциации газа. 3. Особенности состояния диссоциированного газа. 4. Оценка степени диссоциации, энтальпии и теплоёмкости диссоциирующего газа. 5. О взаимосвязи к.п.д. котельного агрегата и расход топлива.
3. Основные положения теории горения.	1. Экспоненциальное уравнение Аррениуса и следствия из него. 2. Анализ механизмов окисления водорода, окиси углерода, сложных углеводородных газов. 3. Расчёты горения газов: уравнение горения углеводорода в воздухе, оценка требуемого коэффициента избытка воздуха. 4. Температуры горения газов и их расчётное определение: понятие жаропроизводительности, калориметрической, теоретической и действительной температур горения; уравнение для расчёта температуры горения. 5. Практическое приложение результатов оценки температур горения газов. 6. Пределы воспламенения. Количественная оценка повышения давления при взрыве газа. 7. Анализ поведения газозвушных смесей при их за- жигании. 8. Смесеобразование, предшествующее горению. 9. Молекулярная и турбулентная диффузия в потоках. 10. Перенос вещества при гетерогенном горении. 11. Кинетическая, диффузионная и промежуточная область реагирования. 12. Распространение пламени в газозвушных смесях. 13. Влияние давления, температуры состава смеси на нормальную скорость. 14. Скорость распространения пламени в турбулентном потоке.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 7 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
1. Виды и характеристики топлива.	Освоение отдельных учебных вопросов, закрепление и систематизация знаний полученных во время аудиторных занятий, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.
2. Материальный тепловой баланс процессов горения органического топлива.	Освоение отдельных учебных вопросов, закрепление и систематизация знаний полученных во время аудиторных занятий, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.
3. Основные положения теории горения.	Освоение отдельных учебных вопросов, закрепление и систематизация знаний полученных во время аудиторных занятий, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.

Учебным планом в рамках дисциплины выполнение расчетно-графической работы и курсовое проектирование не предусмотрены.

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Самостоятельная работа обучающихся	- письменная (контроль наличия и качества выполнения конспектов в рамках освоения вопросов, выносимых на самостоятельное изучение).	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, проводимого в устной форме. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: классические репродуктивные, классические активные и интерактивные, интерактивные дискуссионные (таблица 9).

Таблица 9 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Лекции	Классические репродуктивные, в виде информационных лекций с использованием опорных конспектов и иллюстрационного материала.
Самостоятельная работа студентов	Классические репродуктивные (работа с литературными источниками), классические активные (работа с информационными ресурсами, консультации), интерактивные дискуссионные.
Консультации	Классические активные.
Текущий контроль, промежуточная аттестация (зачёт)	Классические репродуктивные, в виде устного опроса по контрольным вопросам.

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ – «Энергетическое топливо и основы теории горения – автор Анисин А.К.; для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

1. Яблоков, В. А. Теория горения и взрыва: учебное пособие / В. А. Яблоков, С. В. Митрофанова. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 102 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16067.html> – ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная литература

1. Иссерлин, А.С. Основы сжигания газового топлива. Справочное пособие / А.С. Иссерлин. – Л.: Недра, 1987. – 336 с.
2. Еринов, А.Е. Рациональные методы сжигания газового топлива / А.Е. Еринов. – Киев: Техника, 1970. – 252 с.
3. Основы практической теории горения: Учеб, пособие / Под ред. В. В. Померанцева. – Л.: Энергия, 1973. – 263 с.
4. Сполдинг, Д.Б. Основы теории горения / Д.Б. Сполдинг. – М.: Энергия, 1969. – 320 с.
5. Методические указания к выполнению самостоятельных, контрольных работ и домашних заданий по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Электронный ресурс] / сост. В. А. Горев. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 38 с. – 2227-8397. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23731.html> — ЭБС «IPRbooks»

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

1. Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
4. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем

1. Электронная информационно-образовательная среда БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью, персональным компьютером, мультимедийным проектором и экраном.
- учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся, оборудованная персональными компьютерами с возможностью доступа к информационно-

телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной образовательной среде учебного учреждения.

- читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.
- .

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов

(крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Организация теоретического обучения предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: лекция-визуализация, лекция-беседа.

1. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

2. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.).

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 10).

Таблица 10 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ОПК-3.1	1. Наличие оригинального конспекта информационных источников по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение дисциплины. 2. Собеседование по тематике вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение дисциплины.	Контрольные вопросы к зачёту.
ОПК-3.2	1. Наличие оригинального конспекта информационных источников по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение дисциплины. 2. Собеседование по тематике вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение дисциплины.	Контрольные вопросы к зачёту.

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

- обучающийся выполнил оригинальный конспект и ответил правильно на более, чем 90 % вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);
- обучающийся выполнил оригинальный конспект и ответил правильно на 75-89% заданных вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);
- обучающийся выполнил оригинальный конспект и ответил правильно на 60-74% заданных вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);
- обучающийся частично выполнил оригинальный конспект и ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 12.

Таблица 12 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный (зачтено)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый (зачтено)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий (не зачтено)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
Зачтено (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Зачтено (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Не зачтено (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Энергетическое топливо и основы теории горения», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Энергетическое топливо и основы теории горения».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.