

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Технология воды и топлива в энергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.08</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>3 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 93,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>3 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А. Бураков


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В. Шацких

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В. Шацких

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Цель освоения дисциплины изучить технологии переработки и энерготехнологического использования энергетических топлив (жидкого, твёрдого и газообразного), применение данных технологий на энергетических объектах различной мощности. Освоить способы разработки и эксплуатации энерготехнологических заводов для нужд ТЭС..

### Задачи дисциплины

- - овладеть знаниями, включающими основы процессов переработки и энерготехнологического использования энергетических топлив (жидкого, твёрдого, газообразного) и применения энерготехнологических процессов переработки на энергетических объектах.;
- - овладеть знаниями принципов работы энерготехнологического и перерабатывающего оборудования, их рабочих параметров, условий их применения на энергетических объектах.;
- - овладеть методиками проведения расчётов показателей эффективности энерготехнологических и перерабатывающих процессов органических топлив..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способность участвовать в проектировании водоподготовительных и водоочистительных установок и систем с использованием серийного оборудования	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Выбирает современные технологии подготовки воды и топлива для использования в энергетических установках	знать: - - методики расчёта перерабатывающих топливных систем и систем энерготехнологического использования энергетических топлив (твёрдого, жидкого, газообразного);; - - характеристики природных ископаемых, используемых в качестве топлива на энергетических объектах, и характеристики получаемых из них искусственных энергетических топлив;; - - системы, оборудование, принцип действия этого оборудования, используемого для получения искусственных энергетических топлив;.  уметь: - - проводить технологические расчёты перерабатывающих топливных систем и систем энерготехнологического использования энергетических топлив;; - - проводить технологические расчёты оборудования, используемого для реализации процессов переработки и энерготехнологического использования энергетических топлив.; - - определять основные характеристики процессов переработки и энерготехнологического использования энергетических топлив;.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Технология воды и топлива в энергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Процессы обогащения твёрдого топлива	20	3	2	-	8	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Белосельский Б.С. «Технология топлива и энергетических масел», учебник для вузов по специальности «Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях» направления «Теплоэнергетика», Издательство МЭИ, Москва, 2005, 2-е издание, исправленное и дополненное – 348 с. ISBN 5-7046-1286-5. Стр. 99 - 104. И.А. Бураков "Технология использования водоугольных топлив в энергетике" М. Издательство МЭИ, 2020 - 68 стр. ISBN 978-5-7046-2238-3 Стр. 37 - 40.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], 99 - 104 [4], 54 - 160</p>
1.1	Анализ твёрдого топлива	10		1	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
1.2	Виды обогащения твёрдого топлива	10		1	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
2	Получение искусственных композиционных топлив	20		2	-	8	-	-	-	-	-	10	-	
2.1	Твёрдые искусственные композиционные топлива	10	1	-	4	-	-	-	-	-	5	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Белосельский Б.С. «Технология топлива и энергетических масел», учебник для вузов по специальности «Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях» направления «Теплоэнергетика», Издательство МЭИ, Москва, 2005, 2-е издание, исправленное и дополненное – 348 с. ISBN 5-7046-1286-5. Стр. 68 - 71. И.А.</p>	
2.2	Жидкие искусственные	10	1	-	4	-	-	-	-	-	5	-		

	композиционные топлива												Бураков "Технология использования водоугольных топлив в энергетике" М. Издательство МЭИ, 2020 - 68 стр. ISBN 978-5-7046-2238-3 Стр. 5 - 37, 41 - 51. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 68 - 71 [5], 5 - 50
3	Процессы окусковывания твёрдого топлива	16	2	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Белосельский Б.С. «Технология топлива и энергетических масел», учебник для вузов по специальности «Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях» направления «Теплоэнергетика», Издательство МЭИ, Москва, 2005, 2-е издание, исправленное и дополненное – 348 с. ISBN 5-7046-1286-5. Стр. 83 – 92. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 83 - 92
3.1	Процессы окусковывания	16	2	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Белосельский Б.С. «Технология топлива и энергетических масел», учебник для вузов по специальности «Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях» направления «Теплоэнергетика», Издательство МЭИ, Москва, 2005, 2-е издание, исправленное и дополненное – 348 с. ISBN 5-7046-1286-5. Стр. 83 – 92. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 83 - 92
4	Процессы получения искусственного газового топлива	16	2	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Белосельский Б.С. «Технология топлива и энергетических масел», учебник для вузов по специальности «Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях» направления «Теплоэнергетика», Издательство МЭИ, Москва, 2005, 2-е издание, исправленное и дополненное – 348 с. ISBN 5-7046-1286-5. Стр. 121 – 154. Попов С.К., Ипполитов В.А. «Процессы и установки газификации топлива», М., Издательство МЭИ, 2016, - 48 с. Стр. 2- 47. И.А. Бураков "Технология использования водоугольных топлив в энергетике" М. Издательство МЭИ, 2020 - 68 стр. ISBN 978-5-7046-2238-3 Стр. 51 - 58. <b><u>Изучение материалов литературных</u></b>
4.1	Процессы газификации твёрдого топлива	7	1	-	1	-	-	-	-	-	5	-	
4.2	Процессы пиролиза твёрдого топлива	4	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
4.3	Иные способы энерготехнологической переработки	5	1	-	1	-	-	-	-	-	3	-	

												<b>источников:</b> [1], 121 - 154 [2], 2 - 47 [5], 51 - 58	
5	Процессы переработки нефти	18	4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> Ю.Г. Назмеев, Г.Р. Мингалева «Системы топливоподачи и пылеприготовления ТЭС», Издательство МЭИ, 2005 - 480 с. Стр. 120 - 168. <b>Изучение материалов литературных источников:</b> [3], 120 - 168
5.1	Фракционирование	7	1	-	1	-	-	-	-	-	5	-	
5.2	Процессы крекинга	6	1	-	2	-	-	-	-	-	3	-	
5.3	Процессы получения нефтяного кокса	5	2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
6	Процессы переработки газового топлива	18	4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> Белосельский Б.С. «Технология топлива и энергетических масел», учебник для вузов по специальности «Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях» направления «Теплоэнергетика», Издательство МЭИ, Москва, 2005, 2-е издание, исправленное и дополненное – 348 с. ISBN 5-7046-1286-5. Стр. 25 – 28. <b>Изучение материалов литературных источников:</b> [1], 25 - 28
6.1	Извлечение гомологов из газового топлива	6	1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
6.2	Процессы переработки попутного нефтяного газа	7	1	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
6.3	Процессы подготовки рудничного (шахтного) газа в целях использования его на ТЭС	5	2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>16</b>	-	<b>32</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>0.5</b>	<b>60</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>16</b>	-	<b>32</b>		<b>2</b>		-	<b>0.5</b>		<b>93.5</b>	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Процессы обогащения твёрдого топлива

##### 1.1. Анализ твёрдого топлива

Петрографический анализ твёрдого топлива (теория, особенности проведения).  
Технический анализ твёрдого топлива (теория, особенности проведения).

##### 1.2. Виды обогащения твёрдого топлива

Гравитационное обогащение твёрдого топлива. Флотационное обогащение твёрдого топлива. Иные методы обогащения ископаемых материалов (магнитный метод, электрический метод, специальные методы обогащения).

#### 2. Получение искусственных композиционных топлив

##### 2.1. Твёрдые искусственные композиционные топлива

Процессы получения твёрдых искусственных топливных композиций.

##### 2.2. Жидкие искусственные композиционные топлива

Двухфазные жидкие искусственные композиционные топлива. Многофазные жидкие искусственные композиционные топлива.

#### 3. Процессы окусковывания твёрдого топлива

##### 3.1. Процессы окусковывания

Процессы брикетирования. Процессы гранулирования. Процессы пелетирования.

#### 4. Процессы получения искусственного газового топлива

##### 4.1. Процессы газификации твёрдого топлива

Процессы крупнокусковой газификации. Процессы поточной газификации. Процессы плазменной газификации. Процессы газификации водоугольного топлива.

##### 4.2. Процессы пиролиза твёрдого топлива

Коксование. Полукоксование.

##### 4.3. Иные способы энерготехнологической переработки

Получение доменных газовых топлив. Получение сланцевых газовых топлив.

#### 5. Процессы переработки нефти

##### 5.1. Фракционирование

Атмосферная перегонка. Вакуумная перегонка.

##### 5.2. Процессы крекинга

Каталитический крекинг.

##### 5.3. Процессы получения нефтяного кокса

Процессы полукоксования. Процессы коксования.



## 6. Процессы переработки газового топлива

### 6.1. Извлечение гомологов из газового топлива

Подготовка "водяной подушки". Пиролиз газового топлива. Катализиция газового топлива.

### 6.2. Процессы переработки попутного нефтяного газа

Извлечение сухого газа из ПНГ. Извлечение широкой фракции углеводородов из ПНГ.

### 6.3. Процессы подготовки рудничного (шахтного) газа в целях использования его на ТЭС

Извлечение шахтного газа из угольных шахт. Очистка шахтного газа. стабилизация состава шахтного газа.

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Расчёт основных показателей обогащения топлива (8 час).;
2. Расчёт показателей искусственных композиционных топлив и продуктов окусковывания (8 час).;
3. Расчёт процессов получения синтетического и пиролизного газа (8 час).;
4. Расчёт процессов получения нефтяного кокса (4 час).;
5. Расчёт основных показателей получения продуктов пиролиза газа (4 час)..

## **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

## **3.5 Консультации**

### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Процессы обогащения твёрдого топлива"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Получение искусственных композиционных топлив"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Процессы окусковывания твёрдого топлива"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Процессы получения искусственного газового топлива"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Процессы переработки нефти"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Процессы переработки газового топлива"

## **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
<b>Знать:</b>								
- системы, оборудование, принцип действия этого оборудования, используемого для получения искусственных энергетических топлив;	ИД-1ПК-2						+	Контрольная работа/5.Контрольная работа №5 «Нефтепереработка».
- характеристики природных ископаемых, используемых в качестве топлива на энергетических объектах, и характеристики получаемых из них искусственных энергетических топлив;	ИД-1ПК-2	+	+					Контрольная работа/1.Контрольная работа №1 «Процессы переработки твёрдого топлива». Контрольная работа/2.Контрольная работа №2 «Получение ИКЖТ».
- методики расчёта перерабатывающих топливных систем и систем энерготехнологического использования энергетических топлив (твёрдого, жидкого, газообразного);	ИД-1ПК-2			+	+			Контрольная работа/3.Контрольная работа №3 «Окусковывание». Контрольная работа/4.Контрольная работа №4 «Энерготехнологическое использование твёрдого топлива».
<b>Уметь:</b>								
- определять основные характеристики процессов переработки и энерготехнологического использования энергетических топлив;	ИД-1ПК-2	+	+					Контрольная работа/1.Контрольная работа №1 «Процессы переработки твёрдого топлива». Контрольная работа/2.Контрольная работа №2 «Получение ИКЖТ».
- проводить технологические расчёты оборудования, используемого для реализации процессов переработки и энерготехнологического использования энергетических топлив.	ИД-1ПК-2			+	+			Контрольная работа/3.Контрольная работа №3 «Окусковывание». Контрольная работа/4.Контрольная работа №4 «Энерготехнологическое использование твёрдого топлива».
- проводить технологические расчёты	ИД-1ПК-2						+	Контрольная работа/5.Контрольная

<p>перерабатывающих топливных систем и систем энерготехнологического использования энергетических топлив,</p>							<p>работа №5 «Нефтепереработка». Контрольная работа/6.Контрольная работа №6 «Процессы переработки газового топлива».</p>
---	--	--	--	--	--	--	--

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **3 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 «Процессы переработки твёрдого топлива». (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 «Получение ИКЖТ». (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №3 «Окусовывание». (Контрольная работа)
4. Контрольная работа №4 «Энерготехнологическое использование твёрдого топлива». (Контрольная работа)
5. Контрольная работа №5 «Нефтепереработка». (Контрольная работа)
6. Контрольная работа №6 «Процессы переработки газового топлива». (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Белосельский, Б. С. Технология топлива и энергетических масел : учебник для вузов по специальности "Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях" направления "Теплоэнергетика" / Б. С. Белосельский. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2005. – 348 с. – ISBN 5-7046-1286-5.;
2. Попов, С. К. Процессы и установки газификации топлива : учебное пособие по курсам "Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки", "Основы теплотехнологии энергоёмких производств", "Теплотехнология переработки топлива" по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / С. К. Попов, В. А. Ипполитов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2016. – 48 с. – ISBN 978-5-7046-1746-4.  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8643>;
3. Назмеев, Ю. Г. Системы топливоподачи и пылеприготовления ТЭС : справочное пособие / Ю. Г. Назмеев, Г. Р. Мингалеева. – М. : Изд-во МЭИ, 2005. – 480 с. – ISBN 5-903072-03-8.;
4. В. М. Авдохин- "Обогащение углей", Издательство: "Горная книга", Москва, 2012 - (424 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229021>;
5. Бураков, И. А. Технология использования водоугольных топлив в энергетике : учебное пособие по курсу "Энерготехнологическое использование топлива и энергетические масла" для очного отделения по направлению 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / И. А. Бураков, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2020. – 68 с. –

ISBN 978-5-7046-2238-3.  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11260>.

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

## **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы American Chemical Society - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы American Physical Society - <https://journals.aps.org/about>
14. База данных издательства Annual Reviews Science Collection - <https://www.annualreviews.org/>
15. База данных Association for Computing Machinery Digital Library - <https://dl.acm.org/about/content>
16. Журналы издательства Cambridge University Press - <https://www.cambridge.org/core>
17. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
18. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) - <http://search.ebscohost.com>
19. База данных INSPEC на платформе компании EBSCO Publishing - <http://search.ebscohost.com>
20. Журналы Institute of Physics (IOP), Великобритания - <https://iopscience.iop.org/>
21. Журналы научного общества Optical Society of America (OSA) - <https://www.osapublishing.org/about.cfm>
22. Патентная база Orbit Intelligence компании Questel - <https://www.orbit.com/>
23. Журналы издательства Oxford University Press - <https://academic.oup.com/journals/>
24. База данных диссертаций ProQuest Dissertations and Theses Global - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
25. Журналы Журналы Royal Society of Chemistry - <https://pubs.rsc.org/>
26. Журналы издательства SAGE Publication (Sage) - <https://journals.sagepub.com/>
27. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
28. Журналы научного общества Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
29. Коллекция журналов Taylor & Francis Group - <https://www.tandfonline.com/>
30. Журналы по химии Thieme Chemistry Package компании Georg Thieme Verlag KG - <https://www.thieme-connect.com/products/all/home.html>
31. Журналы издательства Wiley - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
32. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

33. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
34. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
35. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
36. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
37. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
38. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
39. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - [Http://proinfosoft.ru; http://docs.cntd.ru/](Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/)
40. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
41. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
42. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
43. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
44. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
45. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	В-411, Учебная лаборатория «Вычислительный центр ТВТ»	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-406, Учебная аудитория "А"	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-413/1, Кабинет сотрудников каф. "ТОТ"	стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, холодильник
Помещения для хранения оборудования и	В-417, Помещение учебно-вспомогательного	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, компьютерная сеть с

учебного инвентаря	персонала каф. "ТОТ"	выходом в Интернет, доска маркерная, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер
--------------------	----------------------	--

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Энерготехнологическое использование топлива**

(название дисциплины)

**3 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 1.Контрольная работа №1 «Процессы переработки твёрдого топлива». (Контрольная работа)
- КМ-2 2.Контрольная работа №2 «Получение ИКЖТ». (Контрольная работа)
- КМ-3 3.Контрольная работа №3 «Окусковывание». (Контрольная работа)
- КМ-4 4.Контрольная работа №4 «Энерготехнологическое использование твёрдого топлива». (Контрольная работа)
- КМ-5 5.Контрольная работа №5 «Нефтепереработка». (Контрольная работа)
- КМ-6 6.Контрольная работа №6 «Процессы переработки газового топлива». (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	6	8	10	14	16
1	Процессы обогащения твёрдого топлива							
1.1	Анализ твёрдого топлива		+	+				
1.2	Виды обогащения твёрдого топлива		+	+				
2	Получение искусственных композиционных топлив							
2.1	Твёрдые искусственные композиционные топлива		+	+				
2.2	Жидкие искусственные композиционные топлива		+	+				
3	Процессы окусковывания твёрдого топлива							
3.1	Процессы окусковывания				+	+		
4	Процессы получения искусственного газового топлива							
4.1	Процессы газификации твёрдого топлива				+	+		
4.2	Процессы пиролиза твёрдого топлива				+	+		
4.3	Иные способы энерготехнологической переработки				+	+		



5	Процессы переработки нефти						
5.1	Фракционирование					+	+
5.2	Процессы крекинга					+	+
5.3	Процессы получения нефтяного кокса					+	+
6	Процессы переработки газового топлива						
6.1	Извлечение гомологов из газового топлива					+	+
6.2	Процессы переработки попутного нефтяного газа					+	+
6.3	Процессы подготовки рудничного (шахтного) газа в целях использования его на ТЭС					+	+
Вес КМ, %:		15	15	15	15	20	20