

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Каракозов А.А.

(подпись)

03 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.13 Теоретические основы химии и химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)


Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5 / 180	5 / 180
Контактная работа (час.), в том числе:	104	20
лекции (час.)	34	6
лабораторные работы (час.)	68	14
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	40	124
курсовой проект (работа) (семестр/час.)		
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

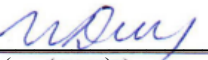
Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы химии и химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (Направленность (профиль) – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Зав.каф. ХТТ, к.т.н., доц.  Дедовец И.Г..
(подпись)

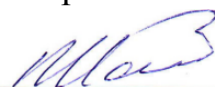
Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «17» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой  Дедовец И.Г..
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Протокол от «24» марта 2023 года № 3

Председатель  Шаповалов В.В..
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является образование необходимой начальной базы знаний по объектам будущей профессиональной деятельности выпускника, установление связи между фундаментальными науками (физика, общая химия, органическая химия, физическая химия), общеинженерными дисциплинами (общая химическая технология, процессы и аппараты) и дисциплинами специальности (химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов).

– Задачи изучения дисциплины состоят в освоении стержневых проблем теории термических процессов переработки горючих ископаемых, базовых положений о механизме и химизме превращений углеводородов в промышленных реакторах, которые необходимы для понимания и прочного усвоения специальных дисциплин и практического использования полученных знаний в решении практических задач. Создание прочного фундамента, на базе которого будут развиваться и углубляться профессионально-практические знания в области химии и химической технологии процессов переработки природных энергоносителей.

– В результате изучения дисциплины «Теоретические основы химии и химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» студент должен

знать:

- - теоретические основы процессов промышленной и перспективной переработки горючих ископаемых и продуктов их термической деструкции;
- - механизмы протекания реакций основных процессов переработки природных энергоносителей и углеродных материалов;
- - обладать знаниями, необходимыми для выбора пути совершенствования существующих и обоснование внедрения современных технологий переработки природных энергоносителей;

уметь:

- - применять знания фундаментальных дисциплин при проектировании, эксплуатации и регулировании технологических процессов переработки природных энергоносителей и углеродных материалов;
- - выбирать оптимальные методы переработки твердых, жидких и газообразных природных энергоносителей;

владеть

- - методами обоснования и описания основных процессов, происходящих в химических реакторах, методами прогнозирования результатов при изменениях технологических параметров.

- - системой фундаментальных знаний, необходимых для создания экологически чистых и ресурсосберегающих технологий;
- - навыками определения технических характеристик природных энергоносителей и продуктов их переработки

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-3 Способен управлять технологическими процессами промышленного производства

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части по выбору участников образовательного процесса Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: Высшая математика, Физика, Физическая химия, Химическая термодинамика, Процессы и аппараты химических производств, Прикладная механика химического оборудования. Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при, изучении последующих дисциплин основы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов, , Проектирование производств химической технологии Системы управления химико-технологическими процессами, Оборудование химических цехов, Основы технологии переработки природных энергоносителей и углеродных материалов, Химическая технология нефти и газа, прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ. (Семина.).	СР
Тема 1. Технологические свойства и классификация твердых горючих ископаемых	8/11	2 / 1		4 / 0	2 / 10
Тема 2. Технологические свойства и классификация нефти и газа	12/11	4 / 1		4 / 0	4 / 10
Тема 3. Кокс, его применение. Требования к коксу	12/11	2 / 1		8 / 0	2 / 10
Тема 4. Продукты, получаемые из природного газа, их использование. Требования к ним.	12 / 11	4 / 1		4 / 0	4 / 10
Тема 5. Виды топлив, получаемых из нефти. Требования к ним.	12 / 12	2 / 0		8 / 2	2 / 10
Тема 6. Нетопливное использование нефти	14 / 12	4 / 0		6 / 2	4 / 10
Тема 7. Теоретические основы подготовки к переработке газообразного, жидкого и твердого видов сырья	14 / 12	4 / 0		6 / 2	4 / 10

Тема 8. Методы разделения сырья и продуктов их переработки	12 / 11	2 / 1		6 / 0	4 / 10
Тема 9. Научные представления о формирования структуры и свойств кокса	12 / 12	4 / 0		4 / 0	4 / 12
Тема 10. Другие способы переработки твердых энергоносителей	12 / 11	2 / 1		6 / 0	4 / 10
Тема 11. Физико-химические основы процессов каталитического риформинга и изомеризации легких углеводородов.	12 / 11	2 / 0		6 / 0	4 / 11
Тема 12. Физико-химические основы процессов алкилирования, каталитического крекинга, гидроочистки и гидрообессеривания дистиллятов, гидрокрекинга.	12 / 10	2 / 0		6 / 0	4 / 10
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий	144 / 144	34 / 6	0 / 0	68 / 6	42/132
Контроль	36 / 36				
ИТОГО:	180/ 180				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

3.2 Лекции

ТЕМА 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И КЛАССИФИКАЦИЯ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

Содержание темы

Генетические классификации твердых горючих ископаемых. Промышленные и промышленно-генетические классификации. Классификация торфов. Классификация углей. Классификация горючих сланцев.

Литература к теме: [6, стр. 247- 305]

ТЕМА 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И КЛАССИФИКАЦИЯ НЕФТИ И ГАЗА

Содержание темы

Химические классификации нефти. Геохимические и генетические классификации нефти. Технологическая классификация нефти. Классификация по стандарту. Маркерные сорта нефти. Классификация углеводородных газов в зависимости от происхождения.

Литература к теме:
[7, стр. 55 - 59]

ТЕМА 3. КОКС, ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ. ТРЕБОВАНИЯ К КОКСУ

Содержание темы

Кокс нефтяной, пековый, каменноугольный. Виды каменноугольного кокса, их использование.

Литература к теме: [1]

ТЕМА 4. ПРОДУКТЫ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ. ТРЕБОВАНИЯ К НИМ.

Содержание темы

Компоненты природного газа как топливо. Требования к топливу из природного газа. Химические продукты из природного газа.

Литература к теме:
[4, 7]

ТЕМА 5. ВИДЫ ТОПЛИВ, ПОЛУЧАЕМЫХ ИЗ НЕФТИ. ТРЕБОВАНИЯ К НИМ.

Содержание темы

Сжиженные углеводородные газы (СУГ). Лигроин. Бензин. Солярка. Керосин. Мазут. Остаточные нефтяные топлива. Требования к различным видам топлива из нефти.

Литература к теме:
[2, 7]

ТЕМА 6. НЕТОПЛИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕФТИ

Содержание темы

Направления переработки нефти: топливное, топливно-масляное, нефтехимическое и комплексное. Смазочные и несмазочные нефтяные масла. Углеродные и вяжущие материалы. Нефтехимическое сырье. Нефтепродукты специального назначения.

Литература к теме:

[2, 5, 7]

ТЕМА 7. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ К ПЕРЕРАБОТКЕ ГАЗООБРАЗНОГО, ЖИДКОГО И ТВЕРДОГО ВИДОВ СЫРЬЯ

Содержание темы:

Подготовка газового сырья к переработке: очистке от механических примесей, обезвоживание, очистка от кислых газов.

Подготовка нефти к переработке: отделение механических примесей, попутного газа, воды, и минеральных солей.

Подготовка угля к применению и переработке: отделении пустой породы, отделении металлических частиц, дробление, грохочение (классификация), обогащение, удаление воды

Литература к теме:

[2, 4, 7]

ТЕМА 8. МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Содержание темы:

Перегонка, ректификация, абсорбция, адсорбция, экстракция, кристаллизация. деасфальтизация, мембранное разделение, центрифугирование.

Литература к теме:

[2, 4, 7]

ТЕМА 9. НАУЧНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ КОКСА

Содержание темы:

Общая характеристика процессов термической деструкции ТГИ.

Механизм процессов термической деструкции веществ углей и характеристика их 'кинетических параметров.

Механизм превращения пиритной и органической серы в процессе термической переработки углей.

Слоевое коксование углей.

Пластическое состояние углей.
Спекание углей.
Формирование кускового кокса.
Основы управления процессами образования слоевого кокса .
Влияние на процессы спекания и коксообразования различных факторов.
Методы прогнозирования свойств кокса.

Литература к теме:

[1, 6, 8]

ТЕМА 10. ДРУГИЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Содержание темы:

Механические способы. Низкотемпературная химическая переработка.
Полукоксование твердых природных энергоносителей. Газификация.

Литература к теме:

[1, 3,]

ТЕМА 11. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА И ИЗОМЕРИЗАЦИИ ЛЕГКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ.

Содержание темы:

Назначение процесса каталитического риформинга. Целевые реакции каталитического риформинга. Катализаторы, применяемые в процессе. Назначение процесса каталитической изомеризации. Выбор оптимальных параметров проведения процессов риформинга и изомеризации.

Литература к теме:

[5, 7]

ТЕМА 12. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ АЛКИЛИРОВАНИЯ, КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА, ГИДРООЧИСТКИ И ГИДРООБЕССЕРИВАНИЯ ДИСТИЛЛЯТОВ, ГИДРОКРЕКИНГА.

Содержание темы:

Механизм процесса алкилирования. Причина развития гидрокаталитических процессов в нефтепереработке. Параметры проведения гидрокрекинга. Цели процессов гидрооблагораживания. типы промышленных процессов гидрокрекинга. Реакции, лежащие в основе каталитических процессов гидрокрекинга нефтяного

сырья. Катализаторы процессов гидрокрекинга. Гидрогенолиз гетероорганических соединений.

Литература к теме: [5, 7]

3.3 Практические (семинарские) занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литера тура
1	Определение содержания общей серы по методы эшка	10 / 0	[5]
2	Петрографический анализ угля	10 / 4	[5]
3	Полукоксование	14 / 4	[5]
4	Анализ полукоксового газа	14 / 2	[5]
5	Определение пластометрических показателей	10 / 2	[5]
6	Определение дилатометрических показателей	11 / 2	[5]
ИТОГО:		68 / 14	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	20/80
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	20/44
4	Выполнение курсового проекта	
5	Выполнение курсовой работы	-
6	Выполнение индивидуального задания	0 / 9
ИТОГО:		40/124

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект и курсовая работа учебным планом не предусмотрены

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу.

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все

- составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
 - продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
 - высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Генетические классификации твердых горючих ископаемых.
2. Промышленные и промышленно-генетические классификации. Классификация торфов.
3. Классификация углей. Классификация горючих сланцев
4. Химические классификации нефти. Геохимические и генетические классификации нефти. Т
5. Технологическая классификация нефти. Классификация по стандарту. Маркерные сорта нефти.
6. Классификация углеводородных газов в зависимости от происхождения.
7. Кокс нефтяной, пековый, каменноугольный.
8. Виды каменноугольного кокса, их использование.
9. Компоненты природного газа как топливо. Требования к топливу из природного газа. Химические продукты из природного газа.
10. Сжиженные углеводородные газы (СУГ).
11. Лигроин. Бензин. Солярка. Керосин. Мазут.
12. Остаточные нефтяные топлива. Требования к различным видам топлива из нефти.
13. Направления переработки нефти: топливное, топливно-масляное, нефтехимическое и комплексное.
14. Смазочные и несмазочные нефтяные масла. Углеродные и вяжущие материалы.
15. Нефтехимическое сырье. Нефтепродукты специального назначения.
16. Подготовка газового сырья к переработке: очистке от механических примесей, обезвоживание, очистка от кислых газов.
17. Подготовка нефти к переработке: отделение механических примесей, попутного газа, воды, и минеральных солей.
18. Подготовка угля к применению и переработке: отделении пустой породы, отделении металлических частиц, дробление, грохочение (классификация), обогащение, удаление воды

19. Перегонка, ректификация, абсорбция, адсорбция, экстракция, кристаллизация. деасфальтизация, мембранное разделение, центрифугирование.
20. Общая характеристика процессов термической деструкции ТГИ.
21. Механизм процессов термической деструкции веществ углей и характеристика их кинетических параметров.
22. Механизм превращения пиритной и органической серы в процессе термической переработки углей.
23. Слоеое коксование углей.
24. Пластическое состояние углей.
25. Спекание углей.
26. Формирование кускового кокса.
27. Основы управления процессами образования слоевого кокса .
28. Влияние на процессы спекания и коксообразования различных факторов.
29. Методы прогнозирования свойств кокса.
30. Механические способы. Низкотемпературная химическая переработка.
31. Полукоксование твердых природных энергоносителей. Газификация.
32. Назначение процесса каталитического риформинга. Целевые рекации каталитического риформинга. Катализаторы, применяемые в процессе
- 33.. Назначение процесса каталитической изомеризации. Выбор оптимальных параметров проведения процессов риформинга и изомеризации.
34. Механизм процесса алкилирования. Причина развития гидрокаталитических процессов в нефтепереработке.
35. Параметры проведения гидрокрекинга.
36. Цели процессов гидрооблагораживания. типы промышленных процессов гидрокрекинга.
37. Реакции, лежащие в основе каталитических процессов гидрокрекинга нефтяного сырья. Катализаторы процессов гидрокрекинга.
38. Гидрогенолиз гетероорганических соединений.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа подготовки: бакалавриат

Направление: 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль: Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Семестр: 4

1. Классификация углеводородных газов в зависимости от происхождения..
2. . Виды каменноугольного кокса, их использование..
3. . Параметры проведения гидрокрекинга..

Утверждено на заседании кафедры Химической технологии топлива,
протокол №___от 20__г.

Зав. кафедрой Дедовой И.Г.

Экзаменатор Дедовец И.Г.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Теоретические основы химии и химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Отчёт о выполнении лабораторной работы	3	Работа выполнена и отчет оформлен правильно, обосновано, приведен анализ полученного результата
	1	Работа выполнена и отчет оформлен в целом правильно, не всегда обосновано, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным занятиям	50	Из расчёта 50 аудиторных занятий для проведения лабораторных занятий.

занятиям и (максимально возможное)		Оценивается учебная пара занятий.
ИТОГО	50	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДОННТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и задачу. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	17
	вопрос 2	17
	вопрос 3	16
ИТОГО		50

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100- бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	Неудовлетворительно

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических лабораторных работах.

На примере лабораторной работы «Анализ полукоксового газа»:

- 1) Как определяется выход газообразных продуктов полукоксования?
- 2) Как пересчитывается выход продукта полукоксования из аналитической пробы на сухую и горючую массу топлива?
- 3) Что такое коксовый и полукоксовые газы и чем они различаются
- 4) Каковы факторы, влияющие на состав и выход коксового газа?
- 5) Какова сущность метода определения состава газов?
- 6) На каких реакциях основано определение компонентов коксового газа?

4.5 Курсовое проектирование

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Филоненко, Ю. Я. Теоретические основы технологии коксования каменных углей : учебное пособие / Ю. Я. Филоненко, А. А. Кауфман, В. Ю. Филоненко. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 191 с. — ISBN 978-5-88247-745-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57619.html>

2. Потехин, В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник в 2-х частях / В. М. Потехин. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. — 560 с. — ISBN 978-5-93808-261-8. — Текст : электронный //

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/49799.html>.

3. Каталитические процессы нефтехимии и нефтепереработки : учебное пособие / М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-7882-2551-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100689.html>

4. Самойлик В.Г. Классификация твердых горючих ископаемых и методы их исследований [Электронный ресурс] / В.Г. Самойлик ; ГОУ ВПО "ДонНТУ". - 3 Мб. - Донецк : Технопарк ДонНТУ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. — URL:<http://ed.donntu.ru/books/cd4539.pdf>

5. Вержичинская С. В., Дигуров Н. Г., Сеницин С. А. 831 Химия и технология нефти и газа : учебное пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ, 2009. — 400 с. ; ил. — (Профессиональное образование).

6. Кауфман, А. А. Отечественные и зарубежные коксовые печи. Конструкции и оборудование : учебное пособие для СПО / А. А. Кауфман, Ю. Я. Филоненко. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-4488-0441-0, 978-5-7996-2908-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87846.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/87846>

II. Дополнительная литература

7. Бирюков, А. Б. Сжигание и термическая переработка твердых топлив : учебное пособие / А. Б. Бирюков, И. П. Дробышевская, Ю. Е. Рубан. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0743-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114966.html>.

8. Андриянцева, С. А. Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов : методические указания к лабораторным работам / С. А. Андриянцева, И. В. Глазунова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 17 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74416.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

9. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Теоретические основы химии и химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. хим. технологии топлива ; сост. И. Г. Дедовец. - 244 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/m8596.pdf>
10. Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Теоретические основы химии и химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. хим. технологии топлива ; сост. И. Г. Дедовец. - 2 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/21/m7363.pdf>
11. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине "Теоретические основы химии и химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. хим. технологии топлива ; сост. И. Г. Дедовец. - 285 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/m8602.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

учебная аудитория №7.405 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты; плакаты с иллюстративным материалом).

7.2 Лабораторные занятия:

учебная аудитория №7.219 учебный корпус 7 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций (лабораторное оборудование: вытяжной шкаф (2 шт.), установка для определения прочности кокса; милливольтметр М-64; газоанализатор ГХП; весы аналитические ВЛА-200 (3 шт.), газоанализатор МХТ (4 шт.), милливольтметр Ш-4500 (3 шт.), печь СУОЛ 0,25/12,5, весы технические ВЛК-500; мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, планшеты с иллюстративными материалами).

учебная аудитория №7.231 учебный корпус 7 для проведения лабораторных занятий (лабораторное оборудование: сушильный шкаф В-151, потенциометр КСП-1, трансформатор РНО-250, милливольтметр Ш-4500, весы АДВ-200, муфельная печь СНОЛ 1,6 25/ 11-43, вакуумный сушильный шкаф СНВС; мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, планшеты с иллюстративными материалами).

7.3 Самостоятельная работа:

помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.