

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

13 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО
СЫРЬЯ»

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы – Технологии и процессы переработки нефти и газа

Квалификация выпускника – Магистр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 1 Семестр 2

Экзамен 2 сем

Общая трудоемкость дисциплины 180.0 (академ. час), 5.00 (з.е)

Составитель Г.Г. Охотникова, доцент, канд. техн. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра химии и химической технологии

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.20 № 910

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Гужель Ю.А. Гужель

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

13 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Гужель Ю.А. Гужель

13 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

13 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

13 мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Формирование у обучающихся знаний об особенностях сырьевой базы высокотемпературных процессов переработки углеводородного сырья, основных химических продуктах, получаемых в результате высокотемпературной переработки углеводородов, их назначении и особенностях использования, а также об основных процессах производства переработки углеводородного сырья при высоких температурах, технологическом оформлении этих производств.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о высокотемпературных процессах переработки углеводородного сырья, сырье и продуктах, классификации процессов;
- формирование представлений о сущности технологии высокотемпературной переработки углеводородов на базе теоретических подходов, методов и приемов использования закономерностей химических и технологических наук для решения задач химической технологии массового производства материалов на основе высокотемпературной переработки углеродных материалов.

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) направления подготовки 18.04.01 Химическая технология. Дисциплина изучается во втором семестре и имеет межпредметные связи с ранее изученными в процессе освоения программы бакалавриата дисциплинами: «Первичная переработка нефти и газа», «Технологические процессы глубокой переработки нефти и газа», «Технология нефтехимического синтеза», «Химическая технология органических веществ», «Товарные нефтепродукты» и др.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен обеспечивать контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ИД-1ПК1 Знает технологии переработки нефти и газа, физические, физико-химические и химических основы технологических процессов; основное оборудование процессов, принципы его работы и правила, технической эксплуатации; системы и методы ведения и контроля режимов технологического процесса
	ИД-2ПК-1 Умеет составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитать производственные мощности и загрузку оборудования технологической установки; анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывать мероприятия по его предупреждению
	ИД-3ПК-1 Владеет навыками руководства разработкой мероприятий по реконструкции и модернизации производства; контроля соблюдения

проектной, конструкторской и технологической дисциплины; обеспечения своевременной подготовки технической документации

4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 5.00 зачетных единицы, 180.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Введение в курс	2	2		2								4	ИДЗ
2	Термические процессы	2	6		6								13	тест, коллоквиум
3	Высокотемпературные процессы очистки газов	2	2		2								4	ИДЗ
4	Каталитические процессы	2	10		4								13	тест, коллоквиум
5	Гидрокаталитические процессы	2	8		3								13	тест, коллоквиум
6	Некаталитические гидротермические процессы переработки тяжелых нефтяных остатков	2	4										6	ИДЗ
7	Воздействие высоко-	2	2										2	ИДЗ, тест

	температурных процессов на ОС												
8	Курсовая работа	2						2				36	подготовка и защита курсовой работы
9	Экзамен	2								0.3	35.7		
	Итого		34.0	17.0	0.0	2.0	0.0	0.3	35.7	91.0			

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение в курс	Общая характеристика высокотемпературных процессов переработки углеводородного сырья. Роль и место высокотемпературных процессов переработки в нефтегазоперерабатывающей промышленности. История развития технологических процессов переработки углеводородного сырья при высоких температурах. Вклад русских и российских ученых. Перспективы развития нефтегазового комплекса.
2	Термические процессы	Типы и назначение термических процессов, термодинамические возможности их протекания. Висбрекинг тяжелого сырья: Разновидности, схемы, сырье и продукты, сравнительный анализ. Термолиз предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Пиролиз углеводородного сырья, технологические особенности процесса. Коксование нефтяных остатков, особенности процесса и его технологическая схема. Выход продуктов. Пекование. Сажеобразование.
3	Высокотемпературные процессы очистки газов	Каталитическое гидрирование и каталитическое окисление: назначение, физико-химические основы, классификация, технологические схемы.
4	Каталитические процессы	Каталитический крекинг: сырье и катализаторы. Превращения углеводородов в процессе каталитического крекинга, механизмы. Технологические схемы установок. Выход и состав продуктов. Перспективные процессы каталитического крекинга. Синтез высокооктановых компонентов бензинов из газов каталитического крекинга: теоретические основы, катализаторы и сырье, основы управления процессами, технологические установки. Каталитический риформинг и каталитическая изомеризация, назначение процессов. Физико-химические основы каталитического риформинга, выбор катализатора. Технология каталитического риформинга, технологические схемы установок, их основные блоки и основы управления процессом.

5	Гидрокаталитические процессы	Каталитические гидрогенизационные процессы облагораживания нефтепродуктов: гидроочистка топливных фракций, гидрообессеривание высококипящих и остаточных фракций. Физико-химические основы процессов, их технологические параметры. Промышленные процессы гидрооблагораживания дистиллятных фракций и нефтяных остатков. Гидрокрекинг нефтепродуктов. Классификация и назначение процессов гидрокрекинга. Превращения углеводородов в процессах гидрокрекинга, изменение реакционной способности. Основные параметры процессов гидрокрекинга. Гидрокрекинг бензиновых фракций. Гидрогенизация керосиновых фракций.
6	Некаталитические гидротермические процессы переработки тяжелых нефтяных остатков	Сравнительная характеристика процессов переработки тяжелых нефтяных остатков: гидровисбрекинг, гидропиролиз, дина-крекинг, донорно- сольвентный крекинг. Оборудование, сырье и продукты процессов, технологические особенности.
7	Воздействие высокотемпературных процессов на ОС	Вклад отрасли в проблему охраны окружающей среды. Газовые выбросы НПЗ и ГПЗ, состав сточных вод, твердые отходы. Проблемы экологизации высокотемпературных процессов нефтегазопереработки, основные направления разработки экологически чистых процессов в отрасли.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Производственная структура процессов переработки углеводородного сырья	Изменение источников органических веществ для промышленности с развитием человечества в 19, 20, 21 веках: уголь, нефть, газ. Состав природного и попутных газов. Области потребления. Процессы переработки углеводородного сырья, их классификация и особенности. Основные показатели процессов переработки углеводородного сырья. Экономические предпосылки развития глубокой переработки углеводородных газов Глубина переработки нефти, индекс Нельсона. Решение проблемы увеличения глубины переработки нефти на отечественных предприятиях.
Термический крекинг	Теоретические основы термохимических процессов переработки углеводородного сырья. Механизм термических реакций. Характеристика сырья термодеструктивных процессов. Принципиальная схема технологической установки термического крекинга. Продукты процесса.
Пиролиз углеводородного сырья	Производство этилена и других низших олефинов пиролизом. Технологическое оформление процесса: печи и змеевики пиролиза. Современное развитие

	процесса пиролиза. Разделение газа пиролиза.
Процесс коксования	Сравнительная характеристика процессов коксования: схемы, параметры, сырье и продукты. Производство нефтяных пеков и технического углерода: технологические параметры и продукты.
Окислительно-восстановительные процессы	Теоретические основы. Процесс Клауса и доочистка отходящих газов процесса. Производство водорода парокислородной газификацией твердых нефтяных остатков.
Каталитический крекинг	Физико-химические основы процесса. Технологические параметры. Реакторы каткрекинга. Технологические схемы установок.
Каталитический риформинг	Физико-химические основы каталитических процессов. Технологические параметры. Технологические схемы установок, их основные блоки и основы управления процессом.
Особенности гидрокаталитических процессов	Классификация и особенности процессов. Оборудование гидрокаталитических процессов переработки: реакторы, регенераторы (назначение, классификация, принцип действия, конструкционные материалы). Особенности конструкций технологического оборудования гидрокаталитических процессов.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение в курс	проработка конспектов лекций подготовка к практическому занятию выполнение ИДЗ работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами	4
2	Термические процессы	проработка конспектов лекций подготовка к практическим занятиям подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля подготовка к коллоквиуму работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения подготовка к выполнению курсовой работы	13
3	Высокотемпературные процессы очистки газов	проработка конспектов лекций подготовка к практическим занятиям выполнение ИДЗ работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами подготовка к выполнению курсовой	4

		работы	
4	Каталитические процессы	проработка конспектов лекций подготовка к практическим занятиям подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля подготовка к коллоквиуму работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения подготовка к выполнению курсовой работы	13
5	Гидрокаталитические процессы	проработка конспектов лекций подготовка к практическим занятиям подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля подготовка к коллоквиуму работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения подготовка к выполнению курсовой работы	13
6	Некаталитические гидротермические процессы переработки тяжелых нефтяных остатков	проработка конспектов лекций выполнение ИДЗ работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения подготовка к выполнению курсовой работы	6
7	Воздействие высоко-температурных процессов на ОС	проработка конспектов лекций выполнение ИДЗ подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами подготовка к выполнению курсовой работы	2
8	Курсовая работа	работа с литературой, составление схем, проведение расчетов, оформление работы	36

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов контактной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы обучения, используемые в учебном процессе:

- методы устного изложения: лекции, объяснения, беседы, диалоговые лекции;
- наглядные методы: презентации, схемы, таблицы, рисунки, графики;
- интерактивные формы работы: интерактивные и проблемные лекции, лекции с заранее запланированными ошибками, учебные дискуссии, разборы конкретных ситуаций, «мозговой штурм», работа в малых группах;

- методы закрепления изучаемого материала: выполнение ИДЗ, подготовка к работам текущего контроля, работа с учебной и научной литературой;
- методы самостоятельной работы: работа с учебной и научной литературой, подготовка конспектов, подготовка к сдаче коллоквиума и выполнению ИДЗ и заданий текущего контроля;
- методы проверки знаний: устные опросы, письменные экспресс-опросы (в т.ч. – терминологические диктанты), коллоквиум, тестовый контроль, проверка индивидуальных домашних заданий, экзамен.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: экзамен (2 семестр)

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Сырье и продукты процессов термического крекинга.
2. Физико-химические основы процессов термических превращений.
3. Основные факторы процесса термического крекинга.
4. Установки термического крекинга.
5. Висбрекинг. Основные технологические схемы.
6. Замедленное коксование. Основные технологические схемы. Прокаливание кокса.
7. Условия процессы, выход и качество продукта.
8. Флексикокинг. Технологическая схема процесса.
9. Установки пиролиза. Аппаратурное оформление процессов.
10. Пиролиз легкого углеводородного сырья: химизм процесса. Факторы, влияющие на процесс. Конструктивное оформление процесса. Выделение продуктов пиролиза.
11. Пиролиз нефтяного сырья. Теоретические вопросы. Технологическая схема процесса. Качество продуктов.
12. Основные этапы развития процесса каталитического крекинга.
13. Назначение, сырье и катализаторы процесса каталитического крекинга.
14. Физико-химические основы процесса каталитического крекинга: химические реакции, механизм процесса.
15. Основные факторы процесса каталитического крекинга.
16. Промышленные установки каталитического крекинга.
17. Установка ТСС с движущимся крупногранулированным катализатором.
18. Установка PETRO FCC с лифт-реактором.
19. Установка каталитического крекинга MSCC.
20. Качество продуктов каталитического крекинга.
21. Каталитический риформинг: основы химизма и механизма риформинга.
22. Каталитический риформинг: сырье и катализаторы процесса.
23. Промышленные установки риформинга.
24. Процессы гидроочистки: физико-химические основы и катализаторы процессов.
25. Гидроочистка бензиновых и керосиновых фракций.
26. Гидроочистка дизельных фракций и дистиллятов.
27. Гидроочистка нефтяных остатков.
28. Процесс гидрокрекинга: химизм и основные факторы.
29. Технологические схемы и качество продуктов гидрокрекинга.
30. Процессы переработки тяжелых нефтяных остатков.
31. Процесс Клауса и доочистка отходящих газов процесса.

Примерные темы курсовых работ:

1. Пиролиз углеводородного сырья (расчет и/или модернизации установки)
2. Каталитический риформинг (расчет и/или модернизации установки)
3. Каталитический крекинг (расчет и/или модернизации установки)
4. Непрерывное коксование (расчет и/или модернизации установки)
5. Гидроочистка дизельной фракции (расчет и/или модернизации установки)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-1220-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/62720.html](https://www.iprbookshop.ru/62720.html) (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Солодова, Н. Л. Основы технологий вторичных процессов переработки нефтяного сырья : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова, А. И. Лахова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2082-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/80241.html](https://www.iprbookshop.ru/80241.html) (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефтяных остатков и природных битумов : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Е. А. Емельянычева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2415-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/95062.html](https://www.iprbookshop.ru/95062.html) (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Ахмедьянова, Р. А. Химическая технология переработки газового сырья. Производство мономеров из газового сырья : учебное пособие / Р. А. Ахмедьянова, А. Г. Лиакумович. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 181 с. — ISBN 978-5-7882-1704-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63544.html> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Рахматуллина, А. П. Химическая технология переработки газового сырья. Химия синтез-газа : учебное пособие / А. П. Рахматуллина, Д. В. Бескровный. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-2149-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/79594.html](https://www.iprbookshop.ru/79594.html) (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
6. Зарифьянова, М. З. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти : учебное пособие / М. З. Зарифьянова, Т. Л. Пучкова, А. В. Шарифуллин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 156 с. — ISBN 978-5-7882-1755-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/62342.html](https://www.iprbookshop.ru/62342.html) (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
7. Таранова, Л. В. Эксплуатация оборудования переработки нефти и газа : учебное пособие / Л. В. Таранова, Е. О. Землянский. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 113 с. — ISBN 978-5-9961-1591-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/83748.html](https://www.iprbookshop.ru/83748.html) (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
8. Власов, В. Г. Гидрогенизационная переработка нефтяных фракций : учебное пособие / В. Г. Власов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-0560-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/115117.html](https://www.iprbookshop.ru/115117.html) (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
9. Фахрутдинов, Р. З. Очистка и переработка нефтяных фракций : учебное пособие / Р. З. Фахрутдинов, Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2041-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/79462.html](https://www.iprbookshop.ru/79462.html) (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

10. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114966.html> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

11. Petroleum Refining (Технологии и продукты переработки нефти) : учебное пособие / Э. Э. Валева, Д. А. Романов, Ю. Н. Зиятдинова, Н. А. Терентьева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 125 с. — ISBN 978-5-7882-1104-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61952.html> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

12. Агабеков, В. Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки : монография / В. Е. Агабеков, В. К. Косяков. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 459 с. — ISBN 978-985-08-1359-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10108.html> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

13. Соколов, Л. И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов : монография / Л. И. Соколов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-9729-0153-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69003.html> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

14. Пожарная безопасность объектов с наличием нефти и нефтепродуктов и их технологических процессов : учебное пособие / П. С. Куприенко, И. А. Иванова, А. П. Паршина [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 68 с. — ISBN 978-5-7731-1014-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127240.html> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

15. Власов, В. Г. Подготовка и переработка нефтей : учебное пособие / В. Г. Власов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-9729-0561-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114951.html> (дата обращения: 08.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
2	http://www.iprbookshop.ru	Электронно- библиотечная система IPRbooks — научно- образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://gostexpert.ru	Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов,

		содержащая документы для бесплатного доступа для образования и промышленности РФ
2	https://www.ngpedia.ru	Большая энциклопедия нефти и газа содержит статьи из разных областей науки и техники. Каждая статья посвящена определенному термину и представляет собой подборку из частей текстов книг, в которых описывается данный термин
3	https://energybase.ru/downstream	Актуальная база перерабатывающих нефтегазовых предприятий, осуществляющих переработку нефти и газа
4	http://www.xumuk.ru	Поисковая система по химии, содержащая информацию по неорганической, органической, коллоидной и химии и по дисциплинам химического профиля
5	http://nglib.ru	Портал научно-технической информации по добыче и переработке нефти и газа
6	https://pronpz.ru	Портал о переработке нефти и газа. Содержит нефтегазовые новости компаний России и мира. Статьи и новости нефтегазового сектора
7	https://neftegaz.ru	Информационно-аналитический портал о топливно-энергетическом комплексе. Содержит оперативную информацию, новости, аналитику; материалы портала включают техническую библиотеку, информацию о технологиях, фотобанк, биографии.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Занятия по дисциплине проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория общей и неорганической химии с соответствующим оборудованием, материалами и реактивами. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной образовательной сети университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Internet и обеспечением доступа к электронной образовательной сети университета.