

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 26.05.2025 08:39:30

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d74011

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«Тюменский индустриальный университет»

Институт промышленных технологий и инжиниринга

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля) Технологические процессы переработки нефти и газа

программа аспирантуры: Нефтехимия

научная специальность: 1.4.12. Нефтехимия

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Переработка нефти и газа», протокол от «03» апреля 2025 г. № 13

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля): изучение основных технологических процессов, позволяющих получать важнейшие продукты нефтегазопереработки.

Задачи дисциплины (модуля):

- изучение химического и фракционного составов нефти, природного газа, попутного нефтяного газа, газоконденсата;
- рассмотрение влияния химического состава нефти и газа на эксплуатационные свойства продуктов, на выбор технологии переработки;
- освоение основных технологических стадий переработки нефти и газа;
- изучение технологических схем установок переработки нефти и газа;
- изучение структуры установок комплексной переработки газов;
- проектирование технологических схем переработки нефти и газа на нефтегазоперерабатывающих заводах;
- освоение способов атмосферной перегонки нефти, вакуумной перегонки мазута;
- изображение оборудования на принципиальных технологических схемах, построение схем;
- изучение структуры газоперерабатывающих заводов, основных технологических стадий переработки газа на ГПЗ;
- изучение технологических схем процессов очистки газа от кислых компонентов, осушки газа, отбензинивания газа, газофракционирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина (модуль) «Технологические процессы переработки нефти и газа» относится к образовательному компоненту учебного плана.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих: знаний:

- основных и новейших методов подготовки и переработки нефти и газа;
- методов подготовки и переработки нефти и газа;

умений:

- составлять план работы, моделировать эксперимент, вести самостоятельно научно-исследовательскую работу;
 - интерпретировать экспериментальные и практические данные и создавать новые технологические процессы и производства получения продуктов по переработке нефти и газа;
- навыков:
- методик и технологий, позволяющих получать необходимые научные результаты для написания диссертации;
 - методов написания методик эксперимента, паспорта готовой продукции, СТО, ГОСТ.

4. Объем дисциплины (модуля)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
2/3	24	24	96	зачет

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1. Структура дисциплины (модуля).

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины (модуля)		Аудиторные занятия, час.		СР, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Классификация и характеристика нефтей	1	0	0	1	Выполнение практических заданий
2	2	Переработка нефти	12	18	63	93	Выполнение практических заданий
3	3	Переработка газа	11	6	24	41	Выполнение практических заданий
4	Зачет		-	-	9	9	Тестирование
Итого:			24	24	96	144	

5.2. Содержание дисциплины (модуля).

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля).

Раздел 1. «Классификация и характеристика нефтей».

Технологическая и химическая классификация нефтей.

Фракционный состав нефти. Характеристика основных фракций, получаемых при перегонке нефти и мазута.

Раздел 2. «Переработка нефти».

Направления переработки нефти: топливное, топливно-масляное, нефтехимическое и комплексное.

Классификация процессов переработки нефти, газов и газовых конденсатов. Физические и химические процессы.

Нефтеперерабатывающие заводы неглубокой переработки нефти. Поточная схема НПЗ неглубокой переработки сернистой нефти.

Переработка нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Варианты технологических схем переработки нефти по топливному варианту с глубокой и неглубокой переработкой и по нефтехимическому варианту.

Принципиальные технологические схемы установок первичной перегонки нефти атмосферной трубчаткой (АТ). Схемы с однократным и с двукратным испарением нефти, с предварительным испарением легких фракций. Преимущества и недостатки каждой схемы. Технологическая схема установки АТ с двукратным испарением нефти.

Основные принципиальные схемы установок вакуумной трубчатки (ВТ) перегонки мазута. Преимущества и недостатки каждой схемы. Способы создания вакуума на установках ВТ.

Вторичная перегонка широкой бензиновой фракции. Варианты перегонки бензина по топливному и нефтехимическому варианту. Технологическая схема установки вторичной перегонки широкой бензиновой фракции.

Комбинирование установок ЭЛОУ, АТ, ВТ, вторичной перегонки бензина. Преимущества комбинированных установок. Технологическая схема комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ со вторичной перегонкой бензина.

Раздел 3. «Переработка газа».

Структура газоперерабатывающих заводов (ГПЗ). Сырье ГПЗ.

Основные технологические стадии переработки газа на ГПЗ, их назначение и характеристика.

Сущность процесса отбензинивания газа. Способы отбензинивания, их сравнительная характеристика. Технологическая схема компрессионного отбензинивания газа.

Отбензинивание газа методом низкотемпературной конденсации (НТК). Сущность процесса. Классификация схем НТК по числу ступеней сепарации, по виду источников холода. Технологическая схема одноступенчатой установки НТК с внешним холодильным циклом.

Технологическая схема трехступенчатой НТК с внешним холодильным циклом. Технологические схемы НТК с внутренними холодильными циклами. Технологическая схема НТК с комбинированным холодильным циклом.

Отбензинивание газа абсорбцией. Сущность процесса. Низкотемпературная абсорбция и масляная абсорбция (МАУ). Технологическая установка установки МАУ.

Газофракционирующие установки, их назначение и виды. Схемы ГФУ с восходящим и нисходящим режимом давления, со смешанным режимом давления.

Технологическая схема центральной газофракционирующей установки (ЦГФУ). Технологическая схема абсорбционной газофракционирующей установки (АГФУ).

5.2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Номер раздела дисциплины (модуля)	Объем, час.	Тема лекции
1	1	1	Технологическая и химическая классификация нефтей. Фракционный состав нефти. Характеристика основных фракций, получаемых при перегонке нефти и мазута
2	2	1	Направления переработки нефти: топливное, топливно-масляное, нефтехимическое и комплексное
3	2	1	Классификация процессов переработки нефти, газов и газовых конденсатов. Физические и химические процессы
4	2	1	Нефтеперерабатывающие заводы неглубокой переработки нефти. Поточная схема НПЗ неглубокой переработки сернистой нефти
5	2	1	Переработка нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Варианты технологических схем переработки нефти по топливному варианту с глубокой и неглубокой переработкой и по нефтехимическому варианту
6	2	2	Принципиальные технологические схемы установок первичной перегонки нефти атмосферной трубчаткой (АТ). Схемы с однократным и с двукратным испарением нефти, с предварительным испарением легких фракций. Преимущества и недостатки каждой схемы. Технологическая схема установки АТ с двукратным испарением нефти

7	2	2	Принципиальные технологические схемы установок первичной перегонки нефти атмосферной трубчатки (АТ). Схемы с однократным и с двукратным испарением нефти, с предварительным испарением легких фракций. Преимущества и недостатки каждой схемы. Технологическая схема установки АТ с двукратным испарением нефти
8	2	1	Основные принципиальные схемы установок вакуумной трубчатки (ВТ) перегонки мазута. Преимущества и недостатки каждой схемы. Способы создания вакуума на установках ВТ
9	2	2	Вторичная перегонка широкой бензиновой фракции. Варианты перегонки бензина по топливному и нефтехимическому варианту. Технологическая схема установки вторичной перегонки широкой бензиновой фракции
10	2	1	Комбинирование установок ЭЛОУ, АТ, ВТ, вторичной перегонки бензина. Преимущества комбинированных установок. Технологическая схема комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ со вторичной перегонкой бензина
11	3	1	Структура газоперерабатывающих заводов (ГПЗ). Сырье ГПЗ
12	3	1	Основные технологические стадии переработки газа на ГПЗ, их назначение и характеристика
13	3	1	Сущность процесса отбензинивания газа. Способы отбензинивания, их сравнительная характеристика. Технологическая схема компрессионного отбензинивания газа
14	3	2	Отбензинивание газа методом низкотемпературной конденсации (НТК). Сущность процесса. Классификация схем НТК по числу ступеней сепарации, по виду источников холода. Технологическая схема одноступенчатой установки НТК с внешним холодильным циклом
15	3	2	Технологическая схема трехступенчатой НТК с внешним холодильным циклом. Технологические схемы НТК с внутренними холодильными циклами. Технологическая схема НТК с комбинированным холодильным циклом
16	3	1	Отбензинивание газа абсорбцией. Сущность процесса. Низкотемпературная абсорбция и масляная абсорбция (МАУ). Технологическая установка установки МАУ
17	3	1	Газофракционирующие установки, их назначение и виды. Схемы ГФУ с восходящим и нисходящим режимом давления, со смешанным режимом давления
18	3	2	Технологическая схема центральной газофракционирующей установки (ЦГФУ). Технологическая схема абсорбционной газофракционирующей установки (АГФУ)
Итого:		24	

Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины (модуля)	Объем, час.	Тема занятия
1	2	6	Расчет материального баланса установок атмосферной перегонки нефти

2	2	6	Расчет основного оборудования установки атмосферной перегонки нефти (колонна)
3	2	6	Расчет вспомогательного оборудования установок переработки нефти
4	3	6	Расчет основного оборудования установки газоперерабатывающей установки
Итого:		24	

Самостоятельная работа

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины (модуля)	Объем, час.	Тема	Вид СР
1	2	20	Расчет материального баланса установок атмосферной перегонки нефти	Подготовка к практическим занятиям
2	2	23	Расчет основного оборудования установки атмосферной перегонки нефти (колонна).	Подготовка к практическим занятиям
3	2	20	Расчет вспомогательного оборудования установок переработки нефти	Подготовка к практическим занятиям
4	3	24	Расчет основного оборудования установки газоперерабатывающей установки	Подготовка к практическим занятиям
5	2-3	9	Зачет	Подготовка к тестированию
Итого:		96		

5.2.3. Преподавание дисциплины (модуля) ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекционно-семинарская система обучения (лекционные и практические занятия);
- информационно-коммуникационные технологии (лекционные и практические занятия).

6. Перечень тем рефератов/Требования к письменному переводу

Данный вид работ учебным планом не предусмотрен.

7. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Физические и химические процессы переработки нефти. Их сущность, классификация.
2. Направления переработки нефтей: топливное, топливно-масляное, нефтехимическое или комплексное. Их сущность.
3. Химическая и технологическая классификация нефтей.
4. Химический состав нефти – элементный и фракционный. Основные классы углеводородов.
5. Влияние фракционного состава нефти на количество отбираемых фракций. Пределы выкипания нефтяных фракций.
6. Основные физико-химические свойства нефтей и нефтяных фракций – плотность, давление насыщенных паров, вязкостно-температурные свойства, низкотемпературные свойства.

7. Что характеризуют следующие температуры: $t_{н.к.}$, $t_{10\%}$, $t_{50\%}$, $t_{90\%}$, $t_{96\%}$, $t_{98\%}$, $t_{к.к.}$, для различных видов товарных топлив.
8. Типы промышленных установок АТ, ВТ, АВТ. Их характеристики, применение.
9. Установки с однократным и двукратным испарением, их применение, достоинства и недостатки.
10. Принципиальная схема блока атмосферной перегонки нефти установки ЭЛОУ-АВТ-6.
11. Влияние различных примесей на подготовку и переработку нефти (механических примесей, солей металлов, воды).
12. Группы подразделения нефтей по содержанию примесей в соответствии с ГОСТ.
13. Сущность процесса обезвоживания нефти.
14. Сущность процесса стабилизации нефти. Одноколонные и двухколонные установки стабилизации нефти. Их отличия.
15. Что такое эмульсии. Типы эмульсий. Способы разрушения эмульсий.
16. Эмульгаторы и деэмульгаторы. Их классификация. Требования, предъявляемые к деэмульгаторам. Достоинства и недостатки.
17. Сущность процесса электрообработки и тепловой обработки эмульсий.
18. Типы электродегидраторов. Их достоинства и недостатки. Устройство и принцип работы.
19. Технологическая схема блока электрообессоливающей установки (ЭЛОУ-АВТ-6).
20. Описание и характеристика установки с однократным испарением и установки с предварительной отбензинивающей колонной.
21. Принципиальная технологическая схема блока атмосферной перегонки нефти установки ЭЛОУ-АВТ-6.
22. Назначение установки вакуумной перегонки мазута топливного профиля. Разделение мазута по фракционному составу и цвету вакуумного газойля. Принципиальная технологическая схема блока вакуумной перегонки мазута установки ЭЛОУ-АВТ-6.
23. Схема блока стабилизации и вторичной перегонки бензина установки ЭЛОУ-АВТ-6.
24. Назначение процессов газодифракционирования. Характеристика получаемых газовых фракций из предельных и непредельных углеводородных газов.
25. Процессы компрессии, конденсации, абсорбции (десорбции) и ректификации газов.
26. Принципиальная технологическая схема газодифракционирующей установки (ГФУ).
27. Принципиальная технологическая схема абсорбционно-газодифракционирующей установки (АГФУ).

8. Оценка результатов освоения дисциплины (модуля)

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения:

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Аспирант демонстрирует, что глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий. Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«Не зачтено»	Аспирант показывает не знание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов;

	демонстрирует неумение давать аргументированные ответы, отсутствие логики в ответе и последовательности выполнения заданий; допускает серьезные ошибки в содержании ответа; показывает незнание современной проблематики изучаемой области
--	--

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Перечень рекомендуемой литературы в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Microsoft Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 6

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины (модуля)	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (модуля) (демонстрационное оборудование)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Моноблок (или компьютер в комплекте), проектор, акустическая система (колонки), интерактивная доска (или мультимедийная доска)
2	Помещение для самостоятельной работы аспирантов с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Моноблок (или компьютер в комплекте), проектор, акустическая система (колонки), интерактивная доска (или мультимедийная доска)

11. Методические указания

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях теоретический материал закрепляется в результате обсуждения и анализа лекционного материала, а также при выполнении практических заданий. Подготовка к практическим занятиям проводится с использованием учебно-методической литературы и заключается в теоретической подготовке с пояснением сложных вопросов по изучению тем, а также в укреплении практических навыков в решение практических задач.

Практическое задание аспиранту выдается индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа аспирантов заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы аспиранты должны выполнить типовые задания и изучить теоретический материал по разделам дисциплины (модуля).

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина (модуль) Технологические процессы переработки нефти и газа
 программа аспирантуры: Нефтехимия
 научная специальность: 1.4.12. Нефтехимия

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Технология переработки углеводородных газов : учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 723 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12398-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542503	ЭР*	1	100	+
2	Голубева, И. А. Газоперерабатывающие предприятия России : монография / И. А. Голубева, И. В. Мещерин, Е. В. Родина ; под редакцией А. . — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 456 с. — ISBN 978-5-507-52712-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/457472	ЭР*	1	100	+
3	Емельянычева, Е. А. Получение товарных нефтепродуктов из прямогонных нефтяных фракций и остатков : монография / Е. А. Емельянычева, А. И. Абдуллин, С. М. Петров. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-2966-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121025.html	ЭР*	1	100	+
4	Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти: учебное пособие / А. Ф. Ахметов [и др.]; под ред. Г. Г. Валявина; УГНТУ. - Уфа: Нефтегазовое дело, 2013. - 278 с. - Текст: непосредственный.	30	1	100	-

ЭР* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ

Лист согласования 00ДО-0000813115

Внутренний документ "1.4.12. Нефтехимия_Технологические процессы переработки нефти и газа_2025"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Халин Анатолий Николаевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий кафедрой имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано	03.04.2025	
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано	03.04.2025	Внесены изменения в п.9.2
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание доцент (высший уровень)	Ишкина Елена Геннадьевна		Согласовано	03.04.2025	
	Начальник управления	Пяльченков Дмитрий Владимирович		Согласовано	03.04.2025	