

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Химической технологии им. Н.И. Ярополова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 14 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕФТЯНЫХ МАСЕЛ»

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Подгорбунская Татьяна
Анатольевна
Дата подписания: 15.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дьячкова
Светлана Георгиевна
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Технология производства нефтяных масел» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процессов переработки углеводородных газов, высоковязких нефтей и природных нефтебитумов, производства углеродных и композиционных материалов, нефтяных масел	ПКС-5.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.4	Демонстрирует знание технологических процессов и основного оборудования производства нефтяных масел; технических требований к нефтяным маслам и применяет их для выявления возможных причин, вызывающих отклонения от норм качества готовой продукции	Знать технологические процессы и основное оборудование производства нефтяных масел Уметь выявлять возможные причины, вызывающие отклонения от норм качества готовой продукции Владеть техническими требованиями к нефтяным маслам и уметь применять их

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология производства нефтяных масел» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Органическая химия», «Химия нефти и газа»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химмотология топлив и смазочных материалов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том	18	2	16

числе:			
лекции	6	2	4
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	8	0	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	117	34	83
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Раздел 1. Назначение и развитие процессов очистки масляного сырья	1	2					1, 2	34	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Раздел 2. Химические и физико-химические методы очистки масляных фракций	1	4	1	4	1, 2, 3, 4	8	1, 2, 3, 4	83	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		4		4		8		92	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1. Назначение и развитие процессов очистки масляного сырья	Классификация нефтяных масел и основные показатели их качества. Методы очистки масляных фракций. Поточные схемы производства нефтепродуктов масляного блока

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 2. Химические и физико-химические методы очистки масляных фракций	Гидрогенизационные процессы. Гидроочистка. Основные параметры процесса. Гидрокрекинг. Основные параметры процесса. Гидрооблагораживание. Основные параметры процесса. Щелочная очистка масляных фракций. Сырье, химизм процесса, основные параметры. Серноокислотная очистка. Сырье. Химизм процесса, основные параметры. Физико-химические методы очистки масляных фракций. Селективная очистка масляных фракций. Сырье, химизм процесса, основные параметры. Депарафинизация масляных дистиллятов. Сырье, химизм процесса, основные параметры. Контактная доочистка масляных дистиллятов. Сырье, химизм процесса, основные параметры. Деасфальтизация нефтяных остатков. Сырье, химизм процесса, основные параметры.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Контактная доочистка масляных фракций	4

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет вязкости смеси нефтепродуктов с помощью номограммы (компаундирование масел)	2
2	Расчет плотности смесей нефтепродуктов	2
3	Селективная очистка масляных фракций. Материальный баланс процесса. Определение геометрических размеров экстракционной колонны	2
4	Деасфальтизация нефтяных остатков. Материальный баланс. Определение основных размеров экстракционной колонны	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	16
2	Решение специальных задач	18

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	18
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	18
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	7
4	Проработка разделов теоретического материала	40

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, работа в малых группах

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Методика выполнения практических работ по данному курсу представлена в учебном пособии Подгорбунская Т. А. Технология производства нефтяных масел : учебное пособие / Т. А. Подгорбунская, 2012. - 75 с. - стр. 32-44.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Методика выполнения лабораторных работ по данному курсу представлена в учебном пособии Подгорбунская Т. А. Технология производства нефтяных масел : учебное пособие / Т. А. Подгорбунская, 2012. - 75 с. - стр. 44-71.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Технология производства нефтяных масел : методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2016. - 54 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 4 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа выполняется на отдельных сброшюрованных листах или в тетради с оставлением полей для замечаний рецензента. Объем контрольной работы 10–15 страниц. Номер контрольного задания выбирается по последней цифре номера зачетной книжки студента. Контрольная работа включает один теоретический вопрос (раздел 4) и пять задач (по одной задаче из разделов 5, 6, 7, 8, 9) методических указаний к самостоятельной работе.

Вопросы для контроля:

1. Гидрокаталитическая депарафинизация. Назначение. Химизм. Технологическая схема.
2. Определить выход деасфальтизата из сырья, коксуюемость которого равна 17,3 %.
3. Мощность установки селективной очистки по сырью составляет 650000 т/год. Выход рафината равен 78%. Определить часовой выпуск рафината, если установка работает 340 дней в году.
4. Определить выход депарафинизированного масла при депарафинизации рафината, в котором потенциальная массовая доля жидких углеводородов составляет 0,84, а массовое отношение растворитель:сырьё равно 4,1:1.
5. Определить выход дизельного топлива при гидрокрекинге вакуумного газойля, если глубина его превращения составляет 0,72.
6. Определить кинематическую вязкость смеси, состоящей из 900 т масла I вязкостью $\nu = 19$ сСт и 340 т масла II вязкостью $\nu = 15$ сСт и установить, будет ли удовлетворять ее значение норме, предусмотренной для индустриального масла.

Критерии оценивания.

К защите допускается контрольная работа с правильными расчетами и раскрытой темой теоретического вопроса. Защита представляет собой краткий опрос по представленным заданиям. При ответе на заданные вопросы зачитывается или не зачитывается контрольная.

6.1.2 учебный год 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Основная цель подготовки отчета по лабораторной работе освоить часть теоретического материала и закрепить полученные навыки.

Отчет к лабораторной работе оформляется на отдельных листах и должен соответствовать требованиям стандарта СТО ИРНИТУ 005 с выделением главных пунктов:

Титульный лист должен включать название работы; название дисциплины; кафедры; фамилии студентов, оформляющих отчет; фамилию преподавателя, проверяющего этот отчет.

Цель, задача. Для чего проводят данное исследование и почему оно поставлено.

Теоретическая часть должна содержать краткое обоснование необходимости данного процесса.

Методическая часть. В этом разделе отчета указывается, какими методами проводились анализы для сырья и продуктов, а для синтезов дается подробное описание процесса.

Экспериментальная часть. В экспериментальной части должен быть представлен фактический цифровой материал с необходимыми разъяснениями. Этот материал лучше представить в виде таблиц и графиков.

Выводы.

Вопросы для контроля:

1. Селективная очистка. Характеристика.
2. Селективные растворители.

3. Требования к селективным растворителям.
4. Защелачивание.
5. Параметры процесса.
6. Сернокислотная очистка фракций.
7. Параметры процесса сернокислотной очистки.
8. Адсорбционная депарафинизация.
9. Адсорбенты. Характеристика.
10. Карбамидная депарафинизация.
11. Депарафинизация рафинатов селективной очистки.
12. Контактная доочистка масляных дистиллятов.

Критерии оценивания.

К защите допускается отчет с правильными расчетами. Защита представляет собой краткий опрос согласно данной лабораторной работе. При ответе на заданные вопросы зачитывается или не зачитывается отчет.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-5.4	успешно и систематически демонстрируют знания технологических процессов и основного оборудования производства нефтяных масел; технических требований к нефтяным маслам и применяют их для выявления возможных причин, вызывающих отклонения от норм качества готовой продукции	устное собеседование по вопросам экзаменационного билета

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для допуска к экзамену студенту необходимо сдать и защитить: контрольную работу в соответствии с заданием.

При сдаче экзамена студенту необходимо ответить на три вопроса билета (два теоретических вопроса и один практический).

В качестве материалов для оценки знаний, умений и навыков используются контрольные вопросы (соответствующие названиям тем дисциплины) к экзамену.

1. Назначение и развитие процессов очистки масляного сырья.
2. Классификация нефтяных масел и основные показатели их качества.
3. Методы очистки масляных фракций.
4. Поточные схемы производства нефтепродуктов масляного блока.
5. Химические методы очистки масляных фракций.
 6. Гидрогенизационные процессы.
 7. Гидроочистка. Основные параметры процесса.
 8. Гидрокрекинг. Основные параметры процесса.
 9. Гидрооблагораживание. Основные параметры процесса.
 10. Щелочная очистка масляных фракций. Сырье, химизм процесса, основные параметры.
 11. Серноокислотная очистка. Сырье. Химизм процесса, основные параметры.
 12. Селективная очистка масляных фракций. Сырье, химизм процесса, основные параметры.
 13. Депарафинизация масляных дистиллятов. Сырье, химизм процесса, основные параметры.
 14. Контактная доочистка масляных дистиллятов. Сырье, химизм процесса, основные параметры.
 15. Деасфальтизация нефтяных остатков. Сырье, химизм процесса, основные параметры.
 16. Присадки к маслам. Классификация. Механизм действия присадок.

Пример задания:

Министерство науки и высшего образования РФ
Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет

БИЛЕТ № 1

по дисциплине: Технология производства нефтяных масел

1. Химические методы очистки масляных фракций.
2. Технологическая схема деасфальтизации тяжелых нефтепродуктов.
3. Определить выход депарафинизированного масла при депарафинизации рафината, в котором потенциальная массовая доля жидких углеводородов составляет 0,84, а массовое отношение растворитель : сырьё равно 4,1:1.

Составил: доцент _____ Подгорбунская Т.А.

Утвердил: зав. каф. ХТ _____ Боженков Г.В. _

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
ставится, если студент ответил на все вопросы экзаменационного	ставится, если студент ответил на 2 вопроса экзаменационного	ставится, при ответе на один практический вопрос	ставится, если студент не знает лекционного и практического материала по данному

билета (2 теоретических и 1 практический вопросы)	билета (1 теоретический и 1 практический вопросы) и 1 дополнительный вопрос	экзаменационного билета или 2 теоретических вопроса и 1 дополнительный вопрос	курсу
---	---	---	-------

7 Основная учебная литература

1. Ахметов С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / С. А. Ахметов, 2002. - 671.
2. Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти : Учебное пособие для вузов по специальности "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов", подготовки бакалавров, магистров и аспирантов / А. Ф. Ахметов [и др.]; под ред. Г. Г. Валявина, 2013. - 278,[7].
3. Технология переработки нефти и газа : учебник для вузов по специальности "Химическая технология переработки нефти и газа" : в 3 ч. Ч. 3 : Очистка и разделение нефтяного сырья, производство товарных нефтепродуктов / Н. И. Черножуков, 1978. - 423.
4. Мановян А. К. Технология переработки природных энергоносителей : учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / А. К. Мановян, 2004. - 454.
5. Подгорбунская Т. А. Технология производства нефтяных масел : учебное пособие / Т. А. Подгорбунская, 2012. - 75.
6. Технология производства нефтяных масел : методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2016. - 54.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Левинтер М. Е. Глубокая переработка нефти : учеб. пособие по специальности "Хим. технология топлива и углерод. материалов" / М. Е. Левинтер, С. А. Ахметов, 1992. - 224.
2. Ахметов С. А. Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные топлива : учебное пособие по специальности 130603 "Оборудование нефтегазопереработки" / С. А. Ахметов, 2007. - 311.
3. Технология переработки нефти и газа : учеб. для нефтяных специальностей вузов: в 3 ч. Ч. 3 : Очистка нефтепродуктов и производство специальных продуктов / Н. И. Черножуков, 1966. - 360.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Криостат КРИО-ВТ-01
2. Комплект для испытаний на медной пластике с баней ПЭ-4310
3. Термометр ТЛ-50 (0...+360С). НЧ 100 шлиф 14/23
4. Аппарат для определ. анилиновой точки нефтепрод.по ГОСТ 12329.АСТМ D611.ISO 2977 DIN 5177
5. Электропечь SNOL 8,2/1100
6. Стол письменный ЛС
7. Сушильный шкаф SNOL 67/350
8. Мешалка магнитная б/нагрева
9. Аппарат ЛЗН-75 для определения температуры застывания нефтепродуктов
10. Стол ученический лаб.хим. ЛС
11. Шкаф вытяжной с подводом воды
12. стол аудит.
13. Комплект мультимедийный (Мультим, проекп, InFocus IN112х,экран настен. ScreenMedia 171*128.крепл.потол. Аллегри.кабель сигн.)
14. 317495 Весы лабораторные электронные AR-3130 1119133186
15. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м