

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 органических веществ

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

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
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.3	Демонстрирует знание технических требований к смазочным материалам, методов и оборудования производств нефтяных масел и применяет их для выбора оптимального технологического решения при создании продукции с учетом требований качества	Знать технические требования к смазочным материалам Уметь применять их для выбора оптимального технологического решения при создании продукции с учетом требований качества Владеть методами и оборудованием производства нефтяных масел

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: «Технический анализ и контроль производства нефтепродуктов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет
--	-------	-------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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	6	1	2	1	2	1, 3, 4, 5	8	Решение задач
2	Раздел 2. Химические методы очистки масляных фракций	2	12	3	2	2	2	1, 3, 4, 5	10	Отчет по лаборатор ной работе
3	Раздел 3. Физико- химические методы очистки масляных фракций	3	12	2, 4, 5	10	3, 4, 5	12	1, 3, 4, 5	14	Отчет по лаборатор ной работе
4	Раздел 4. Присадки к маслам	4	2	6	2			2, 3, 5	12	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32		16		16		44	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	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
2	Раздел 2. 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. Сернокислотная очистка. Сырье. Химизм процесса, основные параметры.
3	Раздел 3. Физико-	Селективная очистка масляных фракций. Сырье,

	химические методы очистки масляных фракций	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	Раздел 4. Присадки к маслам	Присадки к маслам. Классификация. Механизм действия присадок

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 7

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение физико-химических показателей исходного сырья	2
2	Селективная очистка масляных фракций	4
3	Кислотно-щелочная очистка нефтепродуктов	2
4	Карбамидная депарафинизация масляных фракций	4
5	Контактная доочистка масляных фракций	2
6	Определение физико-химических показателей очищенного продукта	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	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	Деасфальтизация нефтяных остатков. Материальный баланс. Определение основных размеров экстракционной колонны	4
4	Селективная очистка масляных фракций. Материальный баланс процесса. Определение геометрических размеров экстракционной колонны	4
5	Депарафинизация масляных фракций. Материальный баланс процесса. Определение геометрических размеров экстракционной колонны	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8
2	Подготовка к зачёту	8
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	8
5	Проработка разделов теоретического материала	8

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:

Проработать теоретические разделы курса, подготовить отчеты к лабораторным работам, а также подготовиться к защите отчетов по лабораторным работам можно по учебному пособию Подгорбунская Т. А. Технология производства нефтяных масел : учебное пособие / Т. А. Подгорбунская, 2012. - 75 с.- стр. 3-31, 44-71.

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 семестр 7 | Решение задач

Описание процедуры.

На практических занятиях рассматриваются принципы решения задач по определенной теме. пособия Подгорбунская Т. А. Технология производства нефтяных масел : учебное пособие / Т. А. Подгорбунская, 2012. - 75 с. - стр. 32-44.

Пример задания:

1. (Тема 3. Деасфальтизация нефтяных остатков. Материальный баланс. Определение основных размеров экстракционной колонны) Определить выход деасфальтизата из сырья, коксуемость которого равна 17,3 %.

Критерии оценивания.

Студентам необходимо решить задачи, представленные в конце каждой темы.

6.1.2 семестр 7 | 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.

6.1.3 семестр 7 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа выполняется на отдельных сброшюрованных листах. Объем контрольной работы порядка 10 страниц. Номер контрольного задания выбирается по последней цифре номера зачетной книжки студента. Контрольная работа включает пять задач.

Пример контрольной работы:

1. Определить выход деасфальтизата из сырья, коксуюемость которого равна 17,3 %.

2. 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.
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.
4. Определить выход дизельного топлива при гидрокрекинге вакуумного газойля, если глубина его превращения составляет 0,72.
5. 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 со всеми выполненными заданиями. Контрольная считается выполненной, если получены правильные решения более 70% заданий. Защита представляет собой краткий опрос по представленным заданиям. При ответе на заданные вопросы зачитывается или не зачитывается контрольная работа.

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
ДК-1.3	успешно и систематически демонстрируют знания технических требований к смазочным материалам, методы и оборудование производств нефтяных масел; а также применяют их для выбора оптимального технологического решения при создании продукции с учетом требований качества	устное собеседование по вопросам экзаменационного билета

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для проведения контроля успеваемости студентов по дисциплине используются тесты и контрольные вопросы, с помощью которых оцениваются знания основного материала. Контроль по тестам предполагает выбор одного правильного ответа из трех-четырех ответов на поставленный вопрос. При оценке по контрольным вопросам предполагается на каждый заданный вопрос правильный и полный ответ.

По дисциплине студенты сдают зачет. До сдачи зачёта студент должен предоставить и защитить отчеты по лабораторным работам, решить контрольную работу и сдать тест. При сдаче зачета студент отвечает устно на 3 вопроса по изученным темам курса. В качестве материалов для оценки знаний, умений и навыков используются контрольные вопросы (соответствующие названиям тем дисциплины) к зачету:

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. Сернокислотная 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:

1. Масляная основа нефтяных смазочных масел – это
 - А) сложная смесь углеводородов с числом углеродных атомов до 20, молекулярной массы 300-750, выкипающих в интервале 350-550 °С;
 - Б) сложная смесь высококипящих углеводородов с числом углеродных атомов 16-60, молекулярной массы 300-400, выкипающих в интервале 350-420 °С;
 - В) сложная смесь высококипящих углеводородов с числом углеродных атомов 16-60, молекулярной массы 300-750, выкипающих в интервале 350-550 °С.
2. Верно ли утверждение: минеральные и синтетические масла имеют одинаковый размер молекул.
 - А) верно;
 - Б) неверно.
3. Несмазочные масла:
 - А) снижают интенсивность изнашивания;
 - Б) служат рабочими жидкостями в гидравлических передачах;
 - В) уплотняют зазоры между сопряженными деталями;
 - Г) используются для приготовления смазок, присадок.
4. Смазочные масла:
 - А) снижают интенсивность изнашивания;
 - Б) служат рабочими жидкостями в гидравлических передачах;

- В) уплотняют зазоры между сопряженными деталями;
- Г) используются для приготовления смазок, присадок;
- Д) защищают металлы от коррозии.

5. Масла, которые предназначены в основном для использования в энергетике, электротехнической промышленности – это

- А) вакуумные;
- Б) энергетические;
- В) моторные;
- Г) приборные.

6. К энергетическим маслам не относятся:

- А) Турбинные;
- Б) Цилиндровые;
- В) Компрессорные;
- Г) Электроизоляционные;
- Д) Трансмиссионные;
- Е) Осевые;
- Ж) Конденсаторные;
- З) Кабельные.

7. Присадки, предохраняющие углеводороды масла от окисления – это

- А) Антифрикционные;
- Б) Антиокислительные;
- В) Депрессорные;
- Г) Противокоррозионные;
- Д) Адгезионные.

8. Масло ТКп (ТУ 38.101890-81) относится к:

- А) Компрессорному;
- Б) Трансформаторному;
- В) Конденсаторному;
- Г) Кабельному.

9. К физико-химическим методам очистки масел не относится:

- А) Коагуляционная;
- Б) Серная;
- В) Адсорбционная;
- Г) Селективная.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
При тестировании: тест засчитывается при положительном ответе на вопросы от 70%. При ответе на вопросы зачета: зачет считается сданным, если ответили на три вопроса, если ответ не получен на один из вопросов, то может быть задан дополнительный вопрос на который должен быть получен правильный ответ, в этом случае зачет считается сданным.	При тестировании: тест не засчитывается при положительном ответе на вопросы менее 70%. При ответе на вопросы зачета: зачет считается не сданным, если ответили менее чем на два вопроса билета и если ответ не получен на дополнительный вопрос.

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. Подгорбунская Т. А. Технология производства нефтяных масел : учебное пособие / Т. А. Подгорбунская, 2012. - 75.
4. 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.
5. 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.

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. Комплект для испытаний на медной пластике с баней ПЭ-4310
2. Криостат КРИО-ВТ-01
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. Электродпечь 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. Шкаф вытяжной с подводом воды
11. Стол ученический лаб.хим. ЛС
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