



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

30.01.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА

Направление подготовки (специальность)

23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль/специализация) программы

Эксплуатация и управление сервисом транспортно-технологических машин нефтегазовой
отрасли

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения

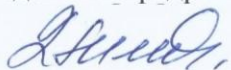
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	1

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 917)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии
23.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
30.01.2023 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Горных машин и транспортно-технологических комплексов

 А.М. Мажитов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук  Л.Г. Коляда

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  М.В. Шубина

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Технология переработки нефти и газа» является изучение современных технологий по переработке нефтяного сырья, направленных на получение высококачественных экологически чистых моторных топлив, их компонентов и масел, а также принципов углубления переработки нефти и получения товарных нефтепродуктов с учетом требований экологов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология переработки нефти и газа входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

«Физика», «Математика», «Химия» в рамках программ университета.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технологии транспортирования нефти и газа

Организация эксплуатации транспортно-технологических машин

Технология работ при строительстве газонефтепроводов

Технико-экономическое обоснование проектных решений

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология переработки нефти и газа» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;
ОПК-3.1	Проводит учёт и анализ состояния и эффективности использования материально-технической базы, топливно-энергетических, финансовых ресурсов предприятия
ОПК-3.2	Осуществляет контроль технологической дисциплины на участках работы

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,3 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 97,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Нефть, ее происхождение и свойства. Состав нефти. Горючие газы.	1	0,5		2	24	Подготовка и выполнение практической работы. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Отчет о выполнении практической работы. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.2 Подготовка нефти к переработке. Первичная переработка нефти.		0,5		2	24	Подготовка и выполнение практической работы. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Отчет о выполнении практической работы. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.3 Процессы переработки нефти: каталитические, гидрокаталитические, термические.		0,5			24	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками	Устный опрос	ОПК-3.1, ОПК-3.2

1.4 Сырье химического производства. Технология производства масел		0,5			25,8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2
Итого по разделу		2		4	97,8			
Итого за семестр		2		4	97,8		зачёт	
Итого по дисциплине		2		4	97,8		зачет	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Технология переработки нефти и газа» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении практических занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Используются также такие методы интерактивного обучения, как работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи синергичным сложением результатов индивидуальной работы членов команды с делением ответственности и полномочий; проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю. Помимо этого, обучающиеся представляют результаты своей самостоятельной работы в виде презентаций.

При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

Коршак, А. А. История нефтегазового дела : учебник / А. А. Коршак. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 604 с. - ISBN 978-5-9729-0948-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904177> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст: электронный.

2. Технология переработки нефти и газа: учебное пособие / составители Е. Н. Ивашкина [и др.]. — Томск : ТПУ, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-4387-0974-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246131> (дата обращения: 11.05.2023). — Текст: электронный.

б) Дополнительная литература:

1. 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. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835998> (дата обращения: 11.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Галдин, В. Д. Горючие газы: добыча, транспортировка, получение : учебное пособие / В. Д. Галдин. — 2-е изд., дериват. — Омск : СибАДИ, 2021. — 234 с. — ISBN 978-5-00113-175-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176622> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Скопировать в буфер

3. Трушкова, Л. В. Расчёты по технологии переработки нефти и газа : учебное пособие / Л. В. Трушкова, А. Н. Пауков. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 124 с. — ISBN 978-5-9961-0675-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41033> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Скопировать в буфер

4. Дьячкова, С. Г. Анализ качества нефтепродуктов: лаб. практикум : учебное пособие / С. Г. Дьячкова, Е. В. Рудякова, А. А. Чайка. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 70 с. — ISBN 978-5-8038-1507-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325082> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Скопировать в буфер

5. Топливо и горюче-смазочные материалы : учебное пособие / Х. Я. Гиревая, И. А. Варламова, Н. Л. Калугина, Л. А. Бодьян ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 77 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=76.pdf&show=dcatalogues/1/1120717/76.pdf&view=true> (дата обращения: 11.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0655-6. - Имеется печатный аналог.

в) Методические указания:

Физические основы специальных методов транспорта нефти и газа : методические указания / составитель Д. Н. Галдин. — Воронеж : ВГТУ, 2022. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222734> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
база данных патентного поиска - база данных Orbit Premium edition	https://www.orbit.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий, учебно-методической документации

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время практических занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки отчетов по практическим занятиям, подготовки к устным опросам.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает устный опрос и прохождение тестирования по каждому разделу дисциплины. Тесты включают теоретические и практические задания, ответы на которые требуют глубокого понимания изученного материала.

Вопросы для текущего контроля по дисциплине:

Вопросы к устному опросу по теме «Нефть, ее происхождение и свойства»:

1. Основные направления развития добычи нефти в России
2. Современное состояние нефтегазового комплекса Мира и России
3. Краткие сведения о химическом составе нефти и ее фракций.
4. Распределение групповых углеводородов по фракциям нефти; гетероатомные соединения нефти.
5. Классификация нефти.
6. Основные направления переработки нефти и газоконденсатов.
5. Типы физических, термических и каталитических процессов переработки нефти, газовых конденсатов и газов
6. Головные процессы переработки нефти; основные виды товарных нефтепродуктов.
7. Характеристика нефти, извлекаемой из скважин; действие примесей.
8. Сбор и подготовка нефти на промыслах; причины образования водонефтяных эмульсий; типы эмульсий нефти.
9. Методы разрушения нефтяных эмульсий.
10. Направление развития нефтепереработки и нефтехимического синтеза
11. Теория Губкина И.М. – органическое происхождение нефти.
12. Транспортировка нефти, преимущества и недостатки каждого вида.
13. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.

14. Основные требования экологии к переработке нефти.
15. Состав нефтяных и природных газов. Физико-химические свойства компонентов газов.
16. Адсорбционные методы осушки природного газа; особенности, сорбенты.
17. Регенерация адсорбента в промышленных установках осушки газа; два типа схем регенерации сорбента.
18. Подготовка углеводородных газов
19. Теплофизические свойства углеводородов и их смесей.
20. Очистка газов методами физической адсорбции и абсорбции.
21. Утилизация сероводорода; метод Клауса.
22. Низкотемпературная ректификация. Сжижение природного газа.

Вопросы к устному опросу по теме «Первичная переработка нефти»:

1. Установки нефтеперерабатывающего завода топливного направления.
2. Установки нефтеперерабатывающего завода масляного направления.
3. Установки нефтеперерабатывающего завода химического направления.
4. Основные блоки комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ.
5. Технология обессоливания нефти. Блок ЭЛОУ.
6. Технология атмосферной перегонки нефти. Блок АТ.
7. Глубина переработки нефти (ГПН); типы и схемы установок АТ.
8. Современные установки перегонки нефти и газов.
9. Блок стабилизации и вторичной перегонки бензина установки ЭЛОУ-АВТ-6; схема.
10. Технология вакуумной перегонки мазута. Блок ВТ.
11. Вакуумная и глубоковакуумная перегонка мазута в насадочных колоннах.
12. Условия первичной перегонки нефти и мазута.
13. Особенности технологии вакуумной перегонки мазута по масляному варианту; схема одноколонной перегонки мазута.
14. Типы электродегидраторов; схемы обезвоживания и обессоливания нефти.
15. Общие сведения о перегонке и ректификации; способы перегонки.
16. Устройство простой и сложной колонн; четкость погоноразделения.

- 17.Вакуумная перегонка мазута в перекрестноточных насадочных колоннах (ПНК); особенности устройства колонны и насадки.
- 18.Выбор типа контактных устройств; типы тарелок.
- 19.Насадочные колонны – требования, предъявляемые к насадкам; работа насадочной колонны.
- 20.Классификация колонн ректификации.

Вопросы к устному опросу по теме «Процессы переработки нефти»

1. Характеристика и использование продуктов термкрекинга.
2. Коксование нефтяных остатков – назначение, сырьё, выход кокса; промышленные способы.
3. Схема установки периодического коксования; преимущества и недостатки.
4. Схема установки полунепрерывного коксования; преимущества и недостатки.
5. Термические способы углубления переработки нефти; сравнительная характеристика.
6. Висбрекинг – назначение, варианты, сырьё, получаемые продукты, достигаемые задачи.
7. Производство битума и пеков.
- 8.Основные свойства промышленных катализаторов крекинга.
- 9.Глубина превращения сырья и целевые продукты каталитического крекинга.
- 10.Установка замедленного коксования (УЗК) – назначение, сырьё, получаемые продукты, режим.
- 11.Этапы развития каталитического крекинга.
- 12.Задачи и пути совершенствования каталитического крекинга.
- 13.Процесс гидроочистки (назначение, химические реакции, катализаторы, влияние технологических параметров, технологическая схема, оборудование, блок моноэтаноламиновой очистки).
- 14.Каталитическое гидрооблагораживание сырья каталитического крекинга – назначение, преимущества и недостатки.
- 15.Процесс каталитического риформинга (назначение, химические реакции, катализаторы, требования к сырью, технологическая схема, оборудование).
- 16.Принципиальная технологическая схема установки риформинга, сырьё, получаемые продукты, катализатор, параметры процесса.

17. Параметры, влияющие на выход и качество продуктов установки каталитического крекинга.
18. Термический крекинг (назначение, технологическая схема, влияние технологических параметров, материальный баланс).
19. Процесс замедленного коксования (назначение, технологическая схема, влияние технологических параметров, материальный баланс).
20. Пиролиз (назначение, технологическая схема, влияние технологических параметров, материальный баланс).

Вопросы к устному опросу по теме «Сырье химического производства»

1. Какие функции выполняют нефтяные масла?
2. Дайте классификацию нефтяных масел?
3. Для чего предназначен процесс деасфальтизации?
4. Какие растворители применяют в процессах деасфальтизации?
5. Какие соединения удаляются из масел в ходе селективной очистки?
6. Какие растворители применяют в процессах селективной очистки?
7. В каких случаях применяют процесс депарафинизации?
8. Какие растворители применяют в процессах депарафинизации?
9. Какими принципами руководствуются при составлении схем производства масел
10. Как плотность зависит от фракционного и химического состава нефтяных фракций?
11. Как определяют плотность пикнометром?
12. Дайте определение вязкости. Какие различают вязкости?
13. Как в лабораторных условиях определяют кинематическую вязкость?
14. Дайте определение температуры застывания?
15. Содержание каких групп углеводородов повышает температуру застывания?
16. Как в лабораторных условиях определить температуру застывания?
17. Как определяют температуру вспышки в закрытом цикле?
18. Как классифицируют жидкости по температурам вспышки?

7 а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений		
ОПК-3.1	Проводит учет и анализ состояния и эффективности использования материально-технической базы топливно-энергетических, финансовых ресурсов предприятия	Перечень теоретических вопросов: 1. Основные направления развития добычи нефти в России 2. Краткие сведения о химическом составе нефти и ее фракций. 3. Распределение групповых углеводородов по фракциям нефти; гетероатомные соединения нефти. 4. Классификация нефтей; основные направления переработки нефтей и газоконденсатов. 5. Типы физических, термических и каталитических процессов переработки нефти, газовых конденсатов и газов 6. Головные процессы переработки нефти; основные виды товарных нефтепродуктов. 7. Характеристика нефти, извлекаемой из скважин; действие примесей. 8. Сбор и подготовка нефти на промыслах; причины образования водонефтяных эмульсий; типы эмульсий нефти. 9. Методы разрушения нефтяных эмульсий. 10. Направление развития нефтепереработки и нефтехимического синтеза

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		11..Транспортировка нефти, преимущества и недостатки каждого вида. 15.Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. 16.Основные требования экологии к переработке нефти. 17.Основные блоки комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ. 18.Технология обессоливания нефти. Блок ЭЛОУ. 19.Технология атмосферной перегонки нефти. Блок АТ. 20.Глубина переработки нефти (ГПН); типы и схемы установок АТ. 21.Современные установки перегонки нефти и газов. 22.Общие сведения о перегонке и ректификации; способы перегонки. 23.Выбор типа контактных устройств; типы тарелок. 24.Насадочные колонны – требования, предъявляемые к насадкам; работа насадочной колонны. 25.Классификация колонн ректификации.
ОПК-3.2	Осуществляет контроль технологической дисциплины на участках работы	Примерные практические вопросы и задания: 1. Задания по основам химии нефти (элементный и фракционный состав нефти, химический состав и распределение групповых углеводородных компонентов по фракциям нефти:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Пример 1. Построение графика ИТК нефти, материальный баланс колонных аппаратов. Расчёт плотности, молекулярной массы нефти. Пример 2. Разобрать показатели исходной нефти и ИТК. Расчёт средней плотности и молекулярной массы. Построить графики ИТК, плотности и молекулярной массы. Пример 3. По графику ИТК нефти определить потенциальное содержание фракций. Составить материальный баланс исходной нефти. 2. Задание по основам технологии переработки нефти и газа. Расчет колонн и аппаратов установки АВТ: Пример 1. Описать технологию процесса (химизм) и нарисовать технологическую схему установки или производства (АТ двух кратного испарения, АТ однократного испарения, отбензинивающей колонны, основной сложной атмосферной колонны, установки ГФУ и АГФУ). Пример 2. Рассчитать технологические параметры и экономические показатели установки или производства (температуры, материальные потоки, давления) рассчитать : температуру верха основной атмосферной колонны температуру выводов боковых погонов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		основной атмосферной колонны; отпарные колонны боковых погонов; рассчитать долю отгона атмосферной колонны. Пример 3. Начертить технологическую схему: АТ двух кратного испарения; отбензинивающей колонны; АТ однократного испарения; основной сложной атмосферной колонны.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке учебного материала дисциплины с учетом учебников, учебных пособий, лекционных и практических занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

Критерии оценки:

- **«зачтено»** - выставляется при условии, если обучающийся показывает хорошие знания учебного материала по теме, знает сущность дисциплины. При этом он логично и последовательно излагает материал темы, раскрывает смысл вопроса, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы. Дополнительным условием получения оценки могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

- **«не зачтено»** - выставляется при условии, если обучающийся владеет отрывочными знаниями о сущности дисциплины, дает неполные ответы на вопросы из основной литературы, рекомендованной к курсу, не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.