

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 14:48:45
Уникальный программный ключ:
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИКА И ПРОЦЕССЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Техника и процессы переработки отходов нефтегазового производства» входит в программу бакалавриата «Разработка нефтяных и газовых месторождений, транспортировка, хранение и переработка нефти и газа» по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 5 разделов и 6 тем и направлена на изучение широкого класса отходов нефтехимии и нефтепереработки (жидких, твердых, газообразных), выявление роли отходов нефтехимии и нефтепереработки как вторичных ресурсов для получения новых продуктов для современной промышленности, формирование и развитие профессиональных компетенций в области ресурсосбережения.

Целью освоения дисциплины является получение знаний об отходах нефтехимических производств и рациональных способах их утилизации, умений, навыков и опыта деятельности в решении возникающих проблем по утилизации отходов на производствах, а также понимания их влияния на социум, экономику, жизнедеятельность человека.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Техника и процессы переработки отходов нефтегазового производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-11	Способен участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства, сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК-11.1 Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли; ПК-11.2 Умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы; ПК-11.3 Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчета неаналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, сертификацию технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
ПК-2	Способен осуществлять технико-технологическое и экономическое сопровождение разработки месторождений углеводородов: от выбора технических средств и организации исследований до составления технической документации и экономической оценки	ПК-2.1 Знает базовые и новые методы геолого-промышленной и геолого-экономической оценки (ГЭО) месторождений нефти и газа с учетом неопределенностей и рисков; технические характеристики приборов и оборудования, применяемых при технико-технологическом сопровождении разработки месторождений нефти и газа, транспортировки и переработки нефти и газа; требования и ГОСТы к составлению технической документации реализации технологических процессов; ПК-2.2 Умеет определять прогнозные ресурсы и вероятности обнаружения залежи, ее добычного потенциала; проводить планирование и оценку инфраструктурных решений; определение затрат на открытие и разработку месторождения; выбирать рациональный комплекс технических средств, применяемых при проведении технико-технологического сопровождения разработки месторождений нефти и газа, транспортировки и переработки нефти и газа; составлять и

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		оформлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы) реализации технологических процессов; ПК-2.3 Владеет новыми методами промышленной оценки месторождений нефти и газа и оптимизации инструментов ГЭО; методикой составления первичной отчетности по утвержденным формам; способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль их применения в процессе технико-технологического сопровождения разработки месторождений нефти и газа, транспортировки и переработки нефти и газа;
ПК-4	Способен осуществлять экологическое сопровождение деятельности предприятия, включая экологическую экспертизу, паспортизацию, оценку рисков, предотвращение ущерба и внедрение ресурсосберегающих технологий	ПК-4.1 Знает нормативно-правовые и методические основы процедуры проведения оценки воздействия на окружающую природную среду ОВОС и эколого-экспертной деятельности для применения в профессиональной деятельности; основы теории и нормативные правовые акты комплексного освоения и рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; ПК-4.2 Умеет оценивать состояние окружающей среды при проведении комплексных геолого-географических исследований; использовать механизмы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; ПК-4.3 Владеет методикой рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; системой методов (ОВОС) и проведения государственной экологической экспертизы для успешной научно-исследовательской и производственной деятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Техника и процессы переработки отходов нефтегазового производства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Техника и процессы переработки отходов нефтегазового производства».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-11	Способен участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства, сертификации технических средств, систем, процессов,	Технологическая практика (производственная); Технология сбора, транспортировки и хранения нефти и газа; Машины и оборудование нефтегазового комплекса; Бурение нефтяных и газовых скважин; Основные расчеты и оптимизация процессов переработки углеводородного сырья;	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	оборудования и материалов	Цифровое моделирование в нефтегазовом деле;	
ПК-2	Способен осуществлять технико-технологическое и экономическое сопровождение разработки месторождений углеводородов: от выбора технических средств и организации исследований до составления технической документации и экономической оценки	Технологическая практика (производственная); Химия нефти и газа; Физика нефтяного и газового пласта; Технология сбора, транспортировки и хранения нефти и газа; Технологии разработки, транспортировки и переработки углеводородов; Основные расчеты и оптимизация процессов переработки углеводородного сырья; Технологии освоения газовых и газоконденсатных месторождений; Машины и оборудование нефтегазового комплекса; Основы инженерной геодезии и топографии;	Преддипломная практика;
ПК-4	Способен осуществлять экологическое сопровождение деятельности предприятия, включая экологическую экспертизу, паспортизацию, оценку рисков, предотвращение ущерба и внедрение ресурсосберегающих технологий	Технологическая практика (производственная); Экология в недропользовании и нефтегазовом деле; Обустройство нефтяных и газовых промыслов; Основы безопасности при разработке, транспортировке и переработке углеводородов;	Геоэкология нефтегазового производства;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Техника и процессы переработки отходов нефтегазового производства» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
Контактная работа, ак.ч.	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	66		66
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

Общая трудоемкость дисциплины «Техника и процессы переработки отходов нефтегазового производства» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			8
Контактная работа, ак.ч.	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	54		54
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение	1.1	Основные понятия и определения. Классификация отходов нефтехимических производств. Приоритетные принципы утилизации отходов.	Понятие «отходы производства» и «вторичные ресурсы». Классификация отходов нефтегазового производства по агрегатному состоянию (жидкие, твёрдые, газообразные), по токсичности, по происхождению, по возможности переработки. Нормативно-правовая база обращения с отходами в РФ (ФЗ «Об отходах производства и потребления», СанПиН, ГОСТ). Приоритетные принципы утилизации: иерархия (предотвращение образования → сокращение → повторное использование → переработка → утилизация → захоронение). Ресурсосбережение и экологическая безопасность.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Методы обезвреживания токсичных нефтехимических отходов	2.1	Жидкофазное окисление токсичных отходов, гетерогенного катализа, пиролиза, огневая, плазменная переработка и утилизация отходы нефтехимии.	Жидкофазное окисление: сущность процесса, условия проведения (температура, давление), типы окисляемых отходов (сточные воды, нефтешламы). Гетерогенный катализ: катализаторы (Pt, Pd, оксиды металлов), механизм действия, применение для обезвреживания газообразных и жидких отходов. Пиролиз: термическое разложение без доступа кислорода, продукты пиролиза (пиролизный газ, масло, кокс), области применения. Огневая переработка (сжигание): типы печей (циклонные, барабанные, с кипящим слоем), преимущества и недостатки, дожиг отходящих газов. Плазменная переработка: использование плазмотронов, высокотемпературное разложение (до 3000–5000 °С), образование шлака и синтез-газа, утилизация наиболее токсичных отходов. Сравнительный анализ методов по энергозатратам, экологичности и экономической эффективности.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Утилизация жидких отходов нефтехимических производств	3.1	Технологии утилизации кислых гудронов, минеральных масел, нефте- и маслошламов, смазочно-охлаждающих жидкостей, растворителей, лакокрасочных материалов, отходов подготовки природных вод.	Кислые гудроны: состав (высокомолекулярные сульфокислоты, серная кислота), методы переработки (нейтрализация известью, термический метод, получение битумов). Отработанные минеральные масла: регенерация (отстаивание, коагуляция, фильтрация, дистилляция, гидроочистка), применение регенерированных масел. Нефтешламы и маслошламы: происхождение (резервуары, очистные сооружения, буровые	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				отходы), методы переработки (центрифугирование, флотация, экстракция растворителями, термическая десорбция, биоремедиация). Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ): эмульсионные и синтетические, методы утилизации (разрушение эмульсии, регенерация, сжигание). Отработанные растворители: ректификация, перегонка, применение в качестве топлива. Лакокрасочные материалы (ЛКМ): коагуляция, термическое обезвреживание. Отходы подготовки природных вод: осадки (известковые, железистые), их обезвоживание и утилизация (строительные материалы, рекультивация).	
Раздел 4	Утилизация газообразных отходов нефтехимических производств	4.1	Утилизация факельного, попутного газа и паров органических растворителей, диоксида серы, сероводорода, оксида азота, углекислого газа.	Факельный газ: причины образования, способы улавливания и использования (компримирование, подача в топливную сеть, выработка электроэнергии). Попутный нефтяной газ (ПНГ): проблемы сжигания на факелах, методы утилизации (переработка в сухой газ, газовый конденсат, сжиженные углеводороды, подача в ГПЗ, закачка в пласт). Пары органических растворителей: адсорбция (активным углем), абсорбция (поглотителями), конденсация, мембранное разделение. Диоксид серы (SO ₂) и сероводород (H ₂ S): сероочистка газов (Клаус-процесс, аминовая очистка, адсорбция цеолитами), получение элементарной серы и серной кислоты. Оксиды азота (NO _x): методы очистки (селективное каталитическое восстановление – SCR, некаталитическое – SNCR, абсорбционные методы). Углекислый газ (CO ₂): улавливание (аминными, адсорбция, мембраны), применение для повышения нефтеотдачи (CO ₂ -ПНП), получение сухого льда, хранение. Экономические и экологические аспекты утилизации газообразных отходов.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Утилизация твердых отходов нефтехимических производств	5.1	Утилизация отработанных алюмохромовых катализаторов, полимерных материалов и пластмасс на их основе.	Отработанные алюмохромовые катализаторы: состав, извлечение ценных компонентов (хрома, алюминия) гидromеталлургическими и пирометаллургическими методами, получение пигментов, катализаторов, строительных материалов. Полимерные отходы (пластмассы, полиэтилен, полипропилен, ПЭТ): механическая переработка (дробление, мойка, агломерация, грануляция), пиролиз (получение мономеров и топливных фракций), сжигание с утилизацией	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				тепла. Пластмассы на основе полимеров: разделение по типам (маркировка), проблемы совместной переработки. Экологические риски при захоронении полимеров (микропластик, загрязнение почв и вод).	
		5.2	Утилизация тяжелых смолисто-асфальтовых нефтей. Получение нефтяных битумов из тяжелых нефтяных фракций.	Тяжёлые смолисто-асфальтовые нефти (ТСАН): состав (высокое содержание смол, асфальтенов, металлов), проблемы добычи и переработки. Методы утилизации и переработки: термическая переработка (коксование, висбрекинг), использование в качестве котельного топлива (с ограничениями по выбросам). Получение нефтяных битумов из тяжелых нефтяных фракций (гудронов, остатков вакуумной перегонки): окисление гудрона в колоннах (дубление), мягкие (БНД) и твердые (БН) битумы, их применение (дорожное строительство, кровельные материалы, гидроизоляция). Сравнение с битумами из природных источников. Технологические схемы битумных установок. Контроль качества битумов (пенетрация, температура размягчения, растяжимость).	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Егоров А. Н. Отходы нефтехимических производств - сырьё для ресурсосберегающих технологий: учебное пособие / А. Н. Егоров, Г. И. Егорова. – Тюмень: ТИУ, 2016. –190 с.

2. Соколов, Л.И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов / Л.И. Соколов. – 2-е изд. испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – 161 с.

3. Фаюстов, А. А. Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение : основы, концепции, методы / А. А. Фаюстов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 273 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564853>

4. Липаев, А. А. Обращение с отходами производства и потребления : учебное пособие : [16+] / А. А. Липаев, С. А. Липаев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 408 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618249>

Дополнительная литература:

1. Салова, Т.Ю. Термические методы переработки органических отходов. Источники возобновляемой энергии / Т.Ю. Салова, Н.Ю. Громова, Е.А. Громова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский

государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2016. – 226 с.

2. Фоменко, А. И. Технологии переработки техногенного сырья: Монография / Фоменко А.И. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 136 с.: ISBN 978-5-9729-0251-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989547>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Техника и процессы переработки отходов нефтегазового производства».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Тюкавкина Ольга
Валерьевна

Фамилия И.О.

Старший преподаватель

Должность, БУП

Подпись

Капитонова Ирина
Леонидовна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Тюкавкина Ольга
Валерьевна

Фамилия И.О.