

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Денисова Я.В.
27 мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 Технология смазочных материалов

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки

Химические технологии нефти и газа

Программа подготовки

Академический бакалавриат

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья инвалидов

Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Технология смазочных материалов составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология № 922 от 07.08.2020 г.

Программу составил:

доцент кафедры геологии и нефтегазового дела



Безверхая Е.В.

Рабочая программа дисциплины Технология смазочных материалов утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела протокол № 9 от 27 мая 2025 г.

Заведующий кафедрой
геологии и нефтегазового дела:



Денисова Я.В.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – рассмотреть основные закономерности процессов технологий смазочных материалов, современные технологические схемы производства смазочных материалов, способы регулирования технологических параметров процессов, методы совершенствования данных технологий.

Задачи дисциплины:

- 1) расширение кругозора обучающихся в области теории процессов производства смазочных материалов;
- 2) изучение механизмов, физико-химических закономерностей процессов производства смазочных материалов;
- 3) овладение основами технологий по производству нефтяных масел и других смазочных материалов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Технология смазочных материалов» относится к элективной части ДВ. 1 «Дисциплины (модули) учебного плана».

Для успешного освоения данной дисциплины, необходимы сформированные знания из дисциплин: Процессы и аппараты химической технологии, Физико-химические методы анализа товарных продуктов, Теоретические основы технологических процессов переработки природного газа, Технология промышленной подготовки нефти и газа, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения таких дисциплин, как: Моделирование химико-технологических процессов, Процессы и аппараты химической технологии, Процессы и аппараты химической технологии, Системы управления химико-технологическими процессами, Высокотемпературные процессы химических технологий, также для сбора материала и написания выпускной квалификационной работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-1	Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и контролировать эксплуатацию технологических объектов	ПКС-1.1 Знает закономерности протекания технологического процесса и методы контроля эксплуатации технологических объектов. ПКС-1.2 Осуществляет технологический процесс в соответствии с регламентом и контролирует эксплуатацию технологических объектов. ПКС-1.3 Владеет основами проведения технологического процесса в соответствии с регламентом и методами контроля эксплуатации технологических объектов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	7 Семестр	Всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	36	36
Лекции	16	16
Практические работы	16	16
Самостоятельная работа: - подготовка докладов, рефератов - подготовка мультимедийных презентаций - поиск и обработка статистической информации - написание конспекта	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения (проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	4	4
Контактная работа в период промежуточной аттестации (проведение консультаций перед экзаменом)	-	-
Контроль знаний	-	-
Итоговая форма контроля	Зачет	

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			контактная			Самостоятельная работа		Контроль
			Лекции	Практические занятия	КонтТО/ КонтПА			
1	Сырьё для производства нефтяных масел	7	2	2	4/-	4	-	Дискуссия, блиц-опрос
2	Химический состав нефтяных масел	7	2	2		4		Реферативный обзор
3	Химические методы очистки	7	2	2		4		Обсуждение докладов, тестирование
4	Очистка и разделение нефтяного сырья избирательными растворителями	7	2	2		4		Блиц-опрос, обсуждение презентаций
5	Деасфальтизация гудрона пропаном	7	2	2		4		Реферативный обзор, дискуссия

6	Очистка масляного Сырья селективными растворителями	7	2	2		4		Блиц-опрос, обсуждение презентаций
7	Кристаллизация компонентов масляных фракций из растворов в полярных и неполярных растворителях	7	2	2		6		Блиц-опрос, обсуждение презентаций
8	Эксплуатация масел в условиях арктических температур Присадки к маслам.	7	2	2		6		Блиц-опрос, обсуждение презентаций
	Зачет	7						Устный, по билетам
	Итого:	72	16	16	4/-	36	-	

4.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. «Сырьё для производства нефтяных масел»

Потенциальное содержание масел в нефтях различных месторождений. Классификации нефтяных масел. Эксплуатационные свойства масел. Основные показатели качества нефтяных масел.

Раздел 2. «Химический состав нефтяных масел»

Современные представления о химическом составе и структуре компонентов масляных фракций нефти. Влияние химического состава на физико-химические и эксплуатационные свойства масел. Методы и способы очистки масляных фракций. Поточные схемы производства масел. Перспективные схемы производства нефтяных масел.

Раздел 3. «Химические методы очистки»

Химические методы очистки дистиллятного и остаточного сырья. Очистка щелочью и серной кислотой. Химизм процесса. Основные факторы процесса. Технологические схемы.

Раздел 4. «Очистка и разделение нефтяного сырья избирательными растворителями»

Теоретические основы процессов. Природа сил межмолекулярного взаимодействия. Характеристика растворителей. Влияние природы растворителя на растворимость в нём компонентов масляных фракций. Растворимость компонентов масляных фракций при температурах, приближающихся к критической температуре растворителя.

Раздел 5. «Деасфальтизация гудрона пропаном»

Теоретические основы процесса. Факторы, влияющие на глубину деасфальтизации. Технологическое оформление процесса, колонны деасфальтизации. Технологическая схема одноступенчатой деасфальтизации гудрона пропаном. Мощность установок, материальный баланс, расходные показатели процесса. Интенсификация процесса деасфальтизации.

Раздел 6. «Очистка масляного сырья селективными растворителями»

Влияние природы растворителя на растворение компонентов масляных фракций: растворяющая способность, избирательность. Факторы, влияющие на

эффективность очистки селективными растворителями. Требования, предъявляемые к фенолу, как растворителю.

Влияние рециркуляции на глубину извлечения нежелательных компонентов.

Технологическая схема установки селективной очистки масляного сырья фенолом.

Селективная очистка масляных фракций фурфуролом, отличительные особенности технологической схемы. Интенсификация установок селективной очистки. Очистка парными растворителями (дуосол-очистка).

Раздел 7. «Кристаллизация компонентов масляных фракций из растворов в полярных и неполярных растворителях»

Теоретические основы процессов депарафинизации и обезмасливания. Факторы, определяющие эффективность процесса. Техничко-экономические показатели процесса.

Технологическая схема установки депарафинизации масляной фракции в растворе МЭКтолуол. Интенсификация процессов депарафинизации и обезмасливания.

Комплексообразование углеводородов масляных фракций с карбамидом и тиокарбамидом. Факторы процесса. Технологическая схема.

Раздел 8. «Эксплуатация масел в условиях арктических температур. Присадки к маслам»

Использование моторных масел при низких температурах воздуха. Влияние показателей качества масел на работу двигателей. Назначение присадок. Состав. Классификация присадок. Их влияние на поведение масел.

4.4 Темы и планы практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических/лабораторных занятий	Объем в часах
1	Сырьё для производства нефтяных масел	<i>Занятие в форме семинар</i> Вопросы для обсуждения: Изучение процессов получения масляных дистиллятов, базовых масел, товарных масел. Определение индекса вязкости масла.	2
2	Химический состав нефтяных масел	<i>Работа в группах с публичной презентацией результатов:</i> 1. Определение кислотного числа нефтяных масел. 2. Определение щелочного числа нефтяных масел. 3. Определение числа омыления нефтяных масел. 4. Определение содержания механических примесей в нефтяных маслах. 5. Анализ фракционного состава нефтяных масел. 6. Определение содержания воды в нефтяных маслах. 7. Идентификация присадок в нефтяных маслах. 8. Определение вязкостно-температурных характеристик нефтяных масел.	2

		<p>9. Определение температуры застывания нефтяных масел.</p> <p>10. Изучение влияния состава нефтяных масел на их эксплуатационные свойства</p>	
3	Химические методы очистки	<p><i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)</i></p> <p>Теоретическая часть: Принципы процесса экстракции, выбор экстрагентов, факторы, влияющие на эффективность экстракции.</p> <p>Практическая часть: Проведение лабораторного эксперимента по очистке нефтепродукта методом экстракции, расчет показателей эффективности.</p> <p>Теоретическая часть: Теоретические основы адсорбции, виды адсорбентов, механизмы адсорбции.</p> <p>Практическая часть: Проведение лабораторного эксперимента по очистке нефтепродукта с использованием различных адсорбентов, оценка эффективности.</p> <p>Теоретическая часть: Принципы реагентной обработки, виды реагентов, реакции, протекающие при обработке.</p> <p>Практическая часть: Проведение лабораторного эксперимента по очистке нефтепродукта с применением реагентов, анализ полученных результатов.</p>	2
4	Очистка и разделение нефтяного сырья избирательными растворителями	<p><i>Работа в группах с публичной презентацией результатов:</i></p> <p>Изучение процесса селективной очистки масляных фракций избирательными растворителями</p> <p>Влияние состава растворителя на выход и качество рафината</p> <p>Определение оптимальных условий проведения селективной очистки</p> <p>Расчет и подбор основного оборудования для процесса селективной очистки</p> <p>Моделирование и оптимизация процесса селективной очистки</p> <p>Разработка технологической схемы процесса селективной очистки</p> <p>Анализ и контроль качества рафината и экстракта</p> <p>Изучение регенерации растворителей для повторного использования</p> <p>Оценка экономической эффективности процесса селективной очистки</p> <p>Экологические аспекты применения избирательных растворителей</p>	2
5	Деасфальтизация	<p><i>Занятие в форме круглого стола</i></p> <p>Факторы, влияющие на глубину</p>	2

	гудрона пропаном	деасфальтации. Технологическое оформление процесса, колонны деасфальтации. Технологическая схема одноступенчатой деасфальтации гудрона пропаном. Мощность установок, материальный баланс, расходные показатели процесса. Интенсификация процесса деасфальтации. Пути модернизации установок деасфальтации и селективной очистки. Олеумная очистка масляных фракций. Сырьё для производства синтетических смазочных масел.	
6	Очистка масляного Сырья селективными растворителями	<i>Занятие в форме семинар</i> Вопросы для обсуждения: Определение фракционного состава и плотности масляного сырья. Изучение процесса экстрактивной очистки масляного сырья фенолом. Исследование влияния температуры и соотношения сырье-экстрагент на эффективность процесса фенольной очистки. Изучение процесса очистки масляного сырья диметилформамидом. Сравнительный анализ эффективности очистки масляного сырья фенолом и диметилформамидом. Определение качественных характеристик рафинатов, полученных при очистке масляного сырья. Оптимизация параметров процесса избирательной очистки масляного сырья. Разработка технологической схемы процесса очистки масляного сырья селективными растворителями.	2
7	Кристаллизация компонентов масляных фракций из растворов в полярных и неполярных растворителях	<i>Занятие в форме семинар</i> Вопросы для обсуждения: Изучение полярных и неполярных растворителей. Как их свойства влияют на процесс кристаллизации. Рассмотреть различные методы кристаллизации: охлаждение, испарение и пересыпка. Кристаллизация из неполярных растворителей: Получение кристаллов компонентов масляных фракций из неполярных растворителей; анализ полученных кристаллов. Кристаллизация из полярных растворителей: Процесс кристаллизации из полярных растворителей; особенности и несовпадения с кристаллизацией из неполярных.	2

		<p>Влияние температуры на кристаллизацию: Эксперимент по изменению температуры и его воздействие на процесс кристаллизации.</p> <p>Оценка чистоты кристаллов: Методы анализа чистоты полученных кристаллов (спектроскопия, хроматография и др.).</p> <p>Кристаллизация многокомпонентных систем: Исследование кристаллизации для фракций, состоящих из нескольких компонентов; влияние взаимного растворения.</p> <p>Практическое применение: Изучение промышленного процесса кристаллизации в производственных установках; анализ примеров.</p> <p>Экологические аспекты кристаллизации: Влияние растворителей на окружающую среду и альтернативные методы кристаллизации.</p>	
8	<p>Эксплуатация масел в условиях арктических температур</p> <p>Присадки к маслам.</p>	<p><i>Занятие в форме семинара</i></p> <p>Вопросы для обсуждения:</p> <p>Присадки к маслам. Введение в арктические условия: Особенности эксплуатации масел в условиях низких температур. Проблемы, связанные с вязкостью и текучестью.</p> <p>Физико-химические свойства масел: Изучение влияния низких температур на свойства масел (вязкость, температура застывания, текучесть).</p> <p>Типы масел для арктических условий: Обзор различных типов масел (минеральные, синтетические, гидрокрекинговые) и их применение в арктических условиях.</p> <p>Присадки к маслам: Основные виды присадок (стабилизаторы, модификаторы вязкости, противозадирные добавки) и их влияние на свойства масел при низких температурах.</p> <p>Влияние присадок на вязкость:</p> <p>Экспериментальное исследование влияния различных присадок на вязкость масел в условиях низких температур.</p> <p>Методы тестирования масел: Изучение методов испытания масел на арктические свойства, таких как тест на низкотемпературную текучесть и криоскопическая вязкость.</p> <p>Тестирование масел в условиях низких температур: Проведение испытаний на текучесть и прокачиваемость масел при пониженных температурах в лабораторных условиях.</p> <p>Сравнение масел и присадок: Анализ влияния различных присадок на эксплуатационные</p>	2

		<p>свойства разных типов масел в экстремальных температурных условиях.</p> <p>Энергетическая эффективность масел:</p> <p>Исследование влияния эксплуатационных свойств масел на механическую эффективность и экономию топлива в условиях морозов.</p> <p>Экологические аспекты: Рассмотрение влияния использования присадок и масел на экологию в арктических зонах. Рассмотрение альтернативных экологически чистых масел и присадок.</p> <p>Практическое применение: Примеры успешного применения масел с присадками в реальных условиях арктических операций.</p> <p>Обсуждение кейсов и технологий.</p>	
	ИТОГО		16

5. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Сырьё для производства нефтяных масел	Лекция	Вводная лекция-информация с использованием презентации
		Практическое занятие	Круглый стол (дискуссия)
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Химический состав нефтяных масел	Лекция	Проблемная лекция
		Практическое занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
3.	Химические методы очистки	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практическое занятие	Разбор конкретных ситуаций
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Очистка и разделение нефтяного сырья избирательными растворителями	Лекция	Проблемная лекция
		Практическое занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
5.	Деасфальтизация гудрона пропаном	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и

			мультимедийных средств обучения
		Практическое занятие	Круглый стол
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6.	Очистка масляного Сырья селективными растворителями	Лекция	Проблемная лекция
		Практическое занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
7.	Кристаллизация компонентов масляных фракций из растворов в полярных и неполярных растворителях	Лекция	Проблемная лекция
		Практическое занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
8.	Эксплуатация масел в условиях арктических температур Присадки к маслам.	Лекция	Проблемная лекция
		Практическое занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных

6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

6.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

1. Характеристика физических и химических процессов в производстве базовых масел.
2. Виды классификаций смазочных материалов.
3. Основные физико-химические и эксплуатационные характеристики смазочных материалов.
4. Требования, предъявляемые к маслам.
5. Классификация базовых масел по ГОСТу и API, а также по областям применения.
6. Поточная схема производства дистиллятных базовых масел с применением селективных растворителей.
7. Производства базовых масел из различных нефтей (Поточная схема).
8. Пути использования побочных продуктов масляного производства.
9. Назначение и физико-химические основы процесса деасфальтизации. Растворители, разновидности процессов.
10. Влияние параметров процесса деасфальтизации на качество и выход целевого продукта.
11. Пути модернизации установок деасфальтизации. Снижение затрат на регенерацию растворителей на установках деасфальтизации.
12. Назначение и физико-химические основы процесса селективной очистки. Растворители.
13. Принципиальная технологическая схема установки селективной очистки.

14. Изменение основных свойств сырья после проведения селективной очистки.
15. Назначение и физико-химические основы процесса депарафинизации кристаллизацией из растворов. Растворители.
16. Технологические блоки промышленной установки сольвентной депарафинизации.
17. Назначение процессов обезмасливания гачей и петролатумов. Виды процессов.
18. Особенности химического состава и основных свойств твердых углеводородов в зависимости от их фракционного состава.
19. Классификации процессов адсорбционной очистки масляного сырья.
20. Сорбенты, применяемые в адсорбционных процессах производства масел и твердых углеводородов.
21. Преимущества и недостатки процесса непрерывной адсорбционной очистки масел по сравнению с процессами селективной очистки и гидроочистки.
22. Основные химические реакции, протекающие в гидрогенизационных процессах.
23. Гидрокрекинг. Назначение. Технологические параметры. Катализаторы. Основные характеристики сырья и продуктов масляного гидрокрекинга.
24. Гидроизомеризация и гидроизодепарафинизация. Назначение. Технологические параметры. Катализаторы. Сырье процесса гидроизомеризации. Качество получаемых продуктов.
25. Каталитическая депарафинизация масел (КДМ). Назначение. Технологические параметры. Катализаторы. Сырье процесса каталитической депарафинизации масел. Качество получаемых продуктов.
26. Гидрирование масляных фракций. Назначение. Технологические параметры. Катализаторы. Сырье процесса гидрирования масляных фракций. Качество получаемых продуктов.
27. Гидродоочистка масел. Назначение технологические параметры. катализаторы. Сырье процесса гидродоочистки масел. Качество получаемых продуктов
28. Назначение пластичных смазок. Области их применения
29. Что такое пластичная (консистентная) смазка? Коллоидно-химические аспекты.
30. Дисперсионная среда пластичных смазок. Типы. Характеристика.
31. Дисперсная фаза. Типы. Условия применения в смазках.
32. Применяемые загустители в производстве смазок.
33. Структура пластичных смазок, особенности ее формирования.
34. Основные отличия смазок от масел.
35. Преимущества и недостатки смазок по сравнению с маслами.
36. Классификация смазок по назначению.
37. Классификация смазок по типу загустителя.
38. Классификация смазок по дисперсионной среде.
39. Какая из существующих классификация пластичных смазок является системной.
40. Основные сырьевые компоненты пластичных смазок.
41. Требования и принципы подбора дисперсионных сред для приготовления смазок разного назначения.
42. Улучшение качества смазок с помощью добавок.
43. Различие присадок и наполнителей в действии на структуру и свойства смазок.
44. Основы производства пластичных смазок.
45. Технологические параметры процессов производства смазок.
46. Блок-схема (стадии) приготовления пластичных смазок.

47. Тиксотропные свойства пластичных смазок.
48. Коллоидная стабильность пластичных смазок.
49. Влияние скорости охлаждения в процессе производства смазок на формирование их структуры.
50. Механическая стабильность пластичных смазок.
51. Общая классификация синтетических масел.
52. Основные преимущества и недостатки синтетических масел.
53. Основные особенности в свойствах и областях применения синтетических масел.
54. Поли-α-олефиновые масла. Основные свойства.
55. Поли-α-олефиновые масла. Основные области применения.
56. Сложно-эфирные масла. Основные свойства.
57. Синтетические углеводородные масла. Классификация.
58. Синтетические углеводородные масла. Основные характеристики
59. Олигоорганосилоксаны, Основные свойства и области применения.
60. Преимущества товарных моторных масел на синтетической основе.
61. Необходимость регенерации и утилизации отработанных смазочных материалов.
62. Типы отработанных смазочных материалов.
63. Использование отработанных смазочных материалов.
64. Регенерация отработанных смазочных материалов. Основные понятия.
65. Способы (методы) регенерации отработанных масел.
66. Порядок сбора отработанных масел.
67. Свойства регенерированных отработанных смазочных масел.
68. Применение регенерированных отработанных масел.
69. Типы комбинированных установок, применяемых в масляном производстве.
70. Мембранные технологии в процессах нефтепереработки.

6.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Назовите классификацию и виды топлив.
2. Перечислите основные свойства топлив.
3. Какие методы применяются для очистки масляных фракций?
4. Теоретические основы экстракционной очистки масел
5. Назовите основные требования к растворителям, применяемым для производства масел.
6. Физико-химические основы процесса селективной очистки масел.
7. Назовите технологические параметры процесса селективной очистки масел.
8. В чем суть процесса депарафинизации масляных дистиллятов?
9. Назовите основные параметры и технологическую схему процесса депарафинизации.
10. Для чего применяются смазочные материалы?
11. Назовите основные виды смазочных материалов и их характеристики.
12. Назовите определение износа.
13. Общие понятия о трении и износе.
14. Назовите виды смазочных материалов и их классификацию.
15. Назовите назначение и требование к моторным маслам.
16. Перечислите основные эксплуатационные свойства моторных масел.
17. Назовите из-за чего меняются свойств масел при эксплуатации двигателя?
18. Перечислите особенности синтетических и полусинтетических моторных масел.

19. Назовите основные эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок.
20. Назначение и применение пластичных смазок.
21. Эксплуатационные свойства смазок и методы их оценки.
22. Классификация и маркировка пластичных смазок.
23. Ассортимент смазок, их применение и взаимозаменяемость.
24. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей.
25. Охлаждающие жидкости.
30. Тормозные жидкости.
31. Амортизаторные жидкости.
32. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов.

7. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	5 баллов	10 баллов	50 баллов
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
- <i>подготовка презентации</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
- <i>самостоятельная работа</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
Промежуточная аттестация (Тестирование)	10 баллов	20 баллов	20 баллов
Итого за семестр			100 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

Карташевич, Анатолий Николаевич. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка, А. В. Гордеенко ; ред. А. Н. Карташевич. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М ; Минск : Новое знание, 2021. - 421 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=997110>

Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Электрон.дан. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1048739>

Карташевич, А.Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2020. — 420 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=483184> — Загл. с экрана.

Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: Учебное пособие / Карташевич А.Н., Товстыка В.С., Гордеенко А.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2020. - 420 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=557129> 5. Стуканов, Вячеслав Александрович. Автомобильные эксплуатационные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие : лабораторный практикум / В. А. Стуканов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1057213>.

8.2 Дополнительная литература

Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 568 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96863>. — Загл. с экрана.

Смирнов, Н.Н. Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Н. Смирнов, В.М. Барабаш, К.А. Карпов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 84 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91283>. — Загл. с экрана.

Таранова, Л.В. Машины и аппараты химических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Таранова. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/28330>. — Загл. с экрана.

Ахмедьянова, Р. А. Химическая технология переработки газового сырья : лабораторный практикум / Р. А. Ахмедьянова, А. П. Рахматуллина, Л. М. Юнусова. — Казань : Каза Карташевич, Анатолий Николаевич. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка, А. В. Гордеенко ; ред. А. Н. Карташевич. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М ; Минск : Новое знание, 2021. - 421 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=997110>

Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Электрон.дан. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1048739>

Карташевич, А.Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2020. — 420 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=483184> — Загл. с экрана.

Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: Учебное пособие / Карташевич А.Н., Товстыка В.С., Гордеенко А.В. - М.:НИИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2020. -420 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=557129>

Стуканов, Вячеслав Александрович. Автомобильные эксплуатационные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие : лабораторный практикум / В. А. Стуканов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1057213>нский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-1708-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63543.html> (дата обращения: 23.09.2024).

Бусыгин, Н. Ю. Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии : учебное пособие / Н. Ю. Бусыгин, И. В. Багров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 174 с. — ISBN 978-5-7937-1525-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102528.html> (дата обращения: 23.09.2024).

Емельянычева, Е. А. Теоретические основы химической технологии переработки углеводородного сырья : учебное пособие / Е. А. Емельянычева, А. И. Абдуллин, Т. Ф. Ганиева. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2024. — 112 с. — ISBN 978-5-906109-79-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138638.html> (дата обращения: 23.09.2024).

Емельянычева, Е. А. Основы химической технологии переработки углеводородов = Fundamentals of chemical engineering of hydrocarbon processing : учебное пособие = Study Guide / Е. А. Емельянычева, А. И. Абдуллин. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2024. — 96 с. — ISBN 978-5-906109-75-0. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:
<https://www.iprbookshop.ru/138626.html> (дата обращения: 23.09.2024).

8.3 Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro;
2. WinRAR;
3. Microsoft Office Professional Plus 2013;
4. Microsoft Office Professional Plus 2016;
5. Microsoft Visio Professional 2016;
6. Visual Studio Professional 2015;
7. Adobe Acrobat Pro DC;
8. ABBYY FineReader 12;
9. ABBYY PDF Transformer+;
10. ABBYY FlexiCapture 11;
11. Программное обеспечение «interTESS»;
12. Справочно-правовая система «Консультант Плюс», версия «эксперт»;
13. ПО Kaspersky Endpoint Security;
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия);
15. «Антиплагиат - интернет».

8.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Интернет – ресурс: Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);
2. Интернет – ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS»;
3. Интернет – ресурс: www.biblioclub.ru/ Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
4. Интернет – ресурс: <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Университетская библиотека «Лань»;
5. Интернет – ресурс: <https://cntd.ru> Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации.
6. Интернет – ресурс: <https://www.nitu.ru/tng.htm> / Технологии нефти и газа
7. Интернет – ресурс: <https://neftekhimiya.ips.ac.ru/> / Нефтехимия
8. Интернет-ресурс: <https://petroleum.su/razrabotki/?ysclid=m1echsamgz288310327> Сайт Института химии РАН Сибирское отделение
9. Интернет-ресурс: <https://ngv.ru/> Нефтегазовая Вертикаль - национальный отраслевой журнал
10. Интернет-ресурс: <https://oilcapital.ru/> Oilcapital.ru Все новости о нефти и газе в России и Мире
11. Интернет-ресурс: <https://chemtech.ru/> Химическая Техника – журнал Ежемесячный межотраслевой журнал
12. Интернет-ресурс: <https://www.neft-product.ru/> Нефть-Продукт.ру - нефтегазовый портал Торговая площадка по нефти и нефтепродуктам
13. Интернет-ресурс: <http://www.anchem.ru/> ANCHEM.RU Российский химико-аналитический портал
14. Интернет-ресурс: <https://neftemir.ru/> Мир нефтепродуктов Научно-технический журнал.

9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;

- 2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;

- 3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;

- 4) Пакет прикладных обучающих программ;

При подготовке к практическим занятиям и самостоятельной работе можно использовать компьютерные классы со стандартным программным обеспечением.

Лекционные занятия должны проходить в мультимедийной аудитории, оснащенной компьютером и проектором. Лекции желательно сопровождать презентацией, содержащей теоретический иллюстративный материал.

Презентация должна быть построена по следующему принципу: тема, цель, задачи лекции, краткое содержание предыдущей лекции, теоретический материал, итоги лекционного занятия, обозначены вопросы и задания для самостоятельного изучения, тема следующей лекции.