

Титульный лист программы
дисциплины (SYLLABUS)



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.4/19

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Кафедра химии и химических технологий

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (SYLLABUS)

ТОТОВ 3301 «Теоретические основы технологии органических веществ»

Павлодар, 2013 г.



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
_____ Ахметов К. К.
«__» _____ 20__ г.

Составитель: _____ доцент, к.х.н. Несмеянова Р. М.
(подпись)

Программа дисциплины (Syllabus)

«Теоретические основы технологии органических веществ» ТОТОВ 3301
для студентов очной формы обучения специальности 5В072100 «Химическая технология органических веществ»

Программа разработана на основании рабочей учебной программы, утверждённой «__»
_____ 20__ г.

Рекомендована на заседании кафедры от «__» _____ 20__ г.

Протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ Жапаргазинова К. Х. _____ «__»
_____ 20__ г.

Рекомендована учебно-методическим советом факультета ХТиЕ

«__» _____ 20__ г. Протокол № _____

Председатель УМС факультета _____ Каниболоцкая Ю. М. «__»
_____ 20__ г.

1. Паспорт учебной дисциплины

Наименование дисциплины «Теоретические основы технологии органических веществ»

Количество кредитов и сроки изучения

Всего – 3 кредита

Курс: 3

Семестр: 5

Всего аудиторных занятий – 52,5 часов

Лекции – 22,5 часов

Практические /семинарские занятия – 15 часов

Лабораторные – 15 часов

СРС – 82,5 часов

в том числе СРСП – 22,5 часов

Общая трудоемкость – 135 часов

Форма контроля

Экзамен – 5 семестр

Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретённые при изучении следующих дисциплин: органическая химия соединений алифатического ряда, физическая химия, общая химическая технология.

Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, необходимы для освоения следующих дисциплин: химическая технология органических веществ, технология органического и нефтехимического производства.

2. Сведения о преподавателях и контактная информация

Ф.И.О.: Несмеянова Римма Михайловна

Учёная степень, звание, должность: кандидат химических наук, магистр техники и технологии по специальности «Химическая технология», доцент ПГУ им. С. Торайгырова.

Кафедра «Химия и химические технологии», аудитория А-511,

телефон: 8(7132)673651,

E-mail: hiht_2007@mail.ru, nesm_r@mail.ru.

3. Предмет, цели и задачи

Предмет дисциплины. В курсе «Теоретические основы технологии органических веществ» изучаются общие теоретические закономерности технологии нефти, угля, газа, полимеров, эластомеров и продуктов нефтехимического синтеза.

Цель преподавания дисциплины: изучение современных направлений в создании теоретических основ технологии полимеров, эластомеров с заданными свойствами, нефти, газа, угля, углеводородного сырья, мономеров для синтеза полимеров и синтетических каучуков, синтетических моющих средств.

Задачи изучения дисциплины: усвоение студентами теоретических основ технологии производства продуктов нефтехимического синтеза, методов переработки нефти, газа и угля, полимеров и эластомеров.

4. Требования к знаниям, умениям, навыкам и компетенциям

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

- о теоретических основах технологии производства продуктов нефтехимического синтеза, методов переработки нефти, газа и угля;

знать:

- основные свойства газа, нефти, нефтепродуктов, угля;

- методику расчёта основных свойств газа, нефти (нефтепродукта);

уметь:

- комплексно использовать методики расчёта и лабораторные методики основных свойств нефти (нефтепродукта), газа, угля в проектных расчётах;
- приобрести практические навыки:
- в лабораторном определении основных характеристик нефти, газа и угля;
- быть компетентным:
- в вопросах, касающихся теоретических основ технологии органических веществ.

5 Тематический план изучения дисциплины

Распределение академических часов по видам занятий

№ п/п	Наименование тем	Количество аудиторных часов по видам занятий			СРО	
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные студийные, индивидуальные	Всего	в том числе СРОП
1	Введение	3,5	-	-		3
2	Теоретические основы подготовки и физические методы разделения нефти, газа, угля и продуктов их переработки	4	-	6	5	2,5
3	Научные основы физико-химических процессов нефти, газа, угля и получения товарных продуктов	4	3	-	5	2,5
4	Термодеструктивные превращения горючих ископаемых и продуктов их переработки	4	4	-	5	3
5	Термоокислительные и каталитические процессы нефти, газа, угля и продуктов их переработки	3	4	4	5	3
6	Теоретические основы производства углеводородного сырья и его подготовка к химической переработке	4	4	-	5	2,5
7	Теоретические основы производства виниловых мономеров и диенов	-	-	-	14	3

8	Теоретические основы производства кислородсодержащих продуктов	-	-	5	14	2,5
9	Теоретические основы производства полимеров		-	-	14,5	0,5
10	Теоретические основы переработки термопластов	-	-	-	15	
	Всего: 135 (3 кредита)	22,5	15	15	82,5	22,5

6. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение. Реакционная способность органических соединений. Электронные эффекты. Классификация органических реакций по типу реакций, по продуктам реакции, по природе промежуточных продуктов. Характеристика основных механизмов органических реакций.

Тема 2. Теоретические основы подготовки и физические методы разделения нефти, газа, угля и продуктов их переработки. Научные основы подготовки и переработки газообразного, жидкого и твёрдого видов топлива. Классификация физико-химических процессов переработки нефти, газа, угля (термодеструктивные, термоокислительные, каталитические и др.).

Примеси к топливам и основы их удаления. Физико-химические основы разделения нефти, газа, угля и продуктов их переработки методом ректификации, адсорбции, экстракции, кристаллизации, стеклования и мембранных методов разделения. Понятие о топливно-дисперсных системах и элементах структуры дисперсной фазы дисперсной частицы. Термодинамика фазовых равновесий реальных многокомпонентных смесей. Кинетика фазовых переходов, их использование для прогнозирования оптимальных условий разделения.

Литература: [1; 4].

Мультимедийное сопровождение: [1; 3].

Тема 3. Научные основы физико-химических процессов нефти, газа, угля и получения товарных продуктов. Стехиометрия, материальные балансы сложных процессов переработки топлив, горючих ископаемых и получения углеродных материалов. Теоретические основы перегонки и ректификации нефти и газа, очистки нефтяных фракций и масляных дистиллятов (депарафинизация, адсорбционная и др.).

Термодинамическая вероятность различных направления сложных реакций. Термодинамика основных реакций переработки топлив: расщепления, изомеризации, дегидрирования, гидрирования, ароматизации, конденсации и др.

Кинетика гомогенных реакций. Простые и сложные реакции. Кинетика реакций в гетерогенных системах. Кинетика контактно-каталитических процессов, кинетика топохимических реакций.

Литература: [1; 4].

Мультимедийное сопровождение: [1; 3].

Тема 4. Термодеструктивные превращения горючих ископаемых и продуктов их переработки. Свойства углей в пластическом состоянии. Теория спекания. Формирование структуры и свойства кокса в стадии его образования. Научные основы формирования коксов, технического углерода при термических превращениях горючих ископаемых и продуктов переработки. Переход соединений из жидкого в твёрдое состояние при высоких температурах.

Механизм превращения нефти, газа, угля и их компонентов при нагревании. Последовательно-параллельные реакции термических превращений сложных

многофункциональных соединений. Механизм и кинетика саже- и коксообразования, совершенствование структуры кокса в процессе прокаливания и графитации.

Термодеструктивные превращения в твёрдой фазе. Физико-химические свойства и структура наполнителей и связывающих веществ, используемых при изготовлении углеродных материалов. Особенности адсорбции на жидкой фазе. Тепловые эффекты адсорбции.

Литература: [1; 4].

Мультимедийное сопровождение: [1; 3].

Тема 5. Термоокислительные и каталитические процессы нефти, газа, угля и продуктов их переработки. Научные основы термоокислительных процессов в жидкой и твёрдой фазах. Особенности термодинамики и кинетики термоокислительных процессов в жидкой и твёрдой фазах. Взаимодействие сырья с окислителем. Диффузионно-кинетическая теория горения и газификации. Микрокинетика процессов при газификации.

Термокаталитические процессы, осуществляемые на поверхности твёрдых катализаторов.

Основы термодинамики, механизма, химизма и кинетики каталитических превращений. Адсорбция как необходимая стадия каталитических процессов.

Промоторы и каталитические яды. Обратимая и необратимая дезактивация катализаторов. Каталитические превращения компонентов сырья. Основные факторы, определяющие глубину физико-химических превращений, активность катализатора, качество сырья. Принципы подбора и оценки эффективности катализатора.

Химизм основных превращений парафинов, нафтенов, аренов и их производных при переработке топлив. Радикально-цепные превращения. Кинетика радикально-цепных реакций переработки топлив.

Гидрогенизационные процессы. Факторы, влияющие на процесс жидкофазной гидрогенизации.

Литература: [1; 4].

Мультимедийное сопровождение: [1; 3].

Тема 6. Теоретические основы производства углеводородного сырья и его подготовка к химической переработке. Основные направления химической переработки углеводородного сырья. Переработка газообразных парафиновых углеводородов. Переработка ненасыщенных углеводородов. Переработка ароматических углеводородов.

Теоретические основы производства углеводородного сырья. Основные источники углеводородного сырья. Производство низших и высших олефинов, ацetilена, алкилбензолов, алкилфенолов, углеводородов изостроения.

Подготовка углеводородного сырья к химической переработке. Требования к качеству сырья. Очистка газообразных углеводородов. Осушка газообразных углеводородов. Разделение газообразных и жидких углеводородов.

Литература: [1; 4].

Мультимедийное сопровождение: [1; 3].

Тема 7. Теоретические основы производства виниловых мономеров и диенов. Производство углеводородных мономеров дегидрированием. Теоретические основы дегидрирования. Производство бутадиена, изопрена, пропилена, стирола, виниловых мономеров, винилхлорида, акрилонитрила, винилацетата, акриловой, метакриловой кислот их эфиров.

Литература: [1; 4; 7; 8].

Мультимедийное сопровождение: [1; 3].

Тема 8. Теоретические основы производства кислородсодержащих продуктов. Основные представления о процессах окисления углеводородов. Механизм процесса. Закономерности окисления углеводородов в газовой и жидкой фазе.

Теоретические основы производства кислородсодержащих продуктов окислением высших парафинов. Производство высших жирных кислот и высших жирных спиртов.

Теоретические основы производства кислородсодержащих продуктов окислением циклических углеводородов. Основные закономерности окисления циклических

углеводородов. Производство фенола и ацетона через изопропилбензолгидропероксид. Производство этиленоксида, акролеина и ацетальдегида.

Производство кислородсодержащих продуктов реакции гидратации. Теоретические основы процесса гидратации. Производство этилового спирта сернокислотной и прямой гидратацией этилена. Производство изопропилового спирта и изобутиловых спиртов сернокислотной и прямой гидратацией пропилена и бутиленов.

Производство спиртов по реакциям присоединения. Производство высших спиртов и альдегидов.

Применение и классификация поверхностно-активных веществ (ПАВ). Производство анионоактивных моющих веществ. Физико-химия действия ПАВ в водных и неводных средах.

Производство анионоактивных моющих веществ. Теоретические основы процессов сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления.

Производство неионогенных ПАВ.

Повышение качества синтетических моющих веществ. Способы повышения моющего действия синтетических моющих веществ. Перспективные типы ПАВ.

Литература: [1; 4; 8].

Мультимедийное сопровождение: [1; 3].

Тема 9. Теоретические основы производства полимеров. Общие сведения о полимерах. Основные понятия и классификация. Химическое строение и структура полимеров. Методы синтеза полимеров. Производство полимеров реакциями полимеризации. Теоретические основы реакций полимеризации: радикальной, ионной (анионной, катионной и ионно-координационной).

Производство полимеров ступенчатыми реакциями: поликонденсация и ступенчатая полимеризация. Теоретические основы ступенчатого механизма получения полимеров.

Литература: [1; 4; 7].

Мультимедийное сопровождение: [1; 3].

Тема 10. Теоретические основы переработки термопластов.

Закономерности движения полимера в одночервячном экструдере. Движение полимера в зонах загрузки и плавления. Закономерности течения расплава в зоне дозирования.

Механизм течения полимеров, закономерности течения: кривые течения и структурные ветви кривой течения, виды деформаций, развивающихся при течении полимеров.

Основные методы оценки реологических свойств полимеров. Вискозиметрия: капиллярная, ротационная. Вискозиметры Муни, Волоревича.

Процесс одночервячной экструзии: моделирование экструзии расплава, изотермическая модель экструзии ньютоновской жидкости для червяка с постоянной глубиной канала. Процесс пластикации в одночервячных экструдерах: превращения полимера в экструдере, моделирование процесса пластикации экструзии.

Сущность процесса литья под давлением термопластов. Зона плавления, зона гомогенизации расплава, зона дозирования расплава. Моделирование заполнения формы. Особенности технологического процесса, обусловленные конструкцией формы. Влияние технологических параметров на качество изделий.

Теоретические основы формирования изделий из реактопластов: нагрев, течение, заполнение формы, сжатие и отверждение.

Теоретические основы каландрования.

Описание рабочего процесса и конструкции каландра. Гидродинамическая теория каландрования в изотермическом приближении. Гидродинамический анализ неизотермического каландрования.

Смешение компонентов и нагревание композиции. Закономерности движения расплава полимеров в зазоре между валками. Методы регулирования профиля листа. Компенсация прогиба валков каландра.

Теоретические основы процессов нанесения покрытий, тиснения методом каландрования.

Литература: [1; 4; 7].

Мультимедийное сопровождение: [1; 3].

7. Содержание практических (семинарских, лабораторных, студийных, индивидуальных) занятий, их объем в часах

Содержание практических занятий

Тема	Название	Содержание	Литература
1	2	3	
1	Введение	Реакционная способность органических соединений. Электронные эффекты. Классификация органических реакций по типу реакций, по продуктам реакции, по природе промежуточных продуктов	
2	Теоретические основы подготовки и физические методы разделения нефти, газа, угля и продуктов их переработки	Компонентный состав. Средняя температура кипения нефтяной фракции. Характеристический фактор. Плотность. Вязкость. Молярная масса	4

Содержание лабораторных занятий

Тема	Название	Содержание	Литература
1	2	3	
3	Научные основы физико-химических процессов нефти, газа, угля и получения товарных продуктов	Стехиометрия, материальные балансы сложных процессов переработки нефти, газа, угля и продуктов их переработки	5
4	Термодеструктивные превращения горючих ископаемых и продуктов их переработки	Особенности термического крекинга переработки нефти, газа и угля, тепловые эффекты, рециркуляция не превращенного сырья, технологические расчёты основных аппаратов	4
5	Термоокислительные и каталитические процессы нефти, газа, угля и продуктов их переработки	Каталитический крекинг нефтяного сырья, катализаторы процесса, химизм и механизм процесса, технологический расчёт реакторного блока установки	4
6	Теоретические основы производства углеводородного сырья и его подготовка к химической переработке	Подготовка углеводородного сырья к химической переработке. Очистка газообразных углеводородов. Сушка газообразных углеводородов. Разделение газообразных и жидких углеводородов. Расчёт реакторов полимеризации газообразных олефинов	4

8. Задания самостоятельной работы

Тема 1. Введение

Задания СРС:

1. Разработка вопросов:

- 1) Методы синтеза органических соединений, их классификация, характеристика.
- 2) Тактика органического синтеза. Стратегия органического синтеза.

Ретроспективный анализ.

3) Синтонный подход к планированию органического синтеза. Компьютерное моделирование органических реакций.

2. Изучить литературу [8].

Тема 2. Теоретические основы подготовки и физические методы разделения нефти, газа, угля и продуктов их переработки

Задания СРС:

1. Разработка вопросов:

1) Понятие о топливно-дисперсных системах и элементах структуры дисперсной фазы дисперсной частицы.

2) Термодинамика фазовых равновесий реальных многокомпонентных смесей.

3) Кинетика фазовых переходов, их использование для прогнозирования оптимальных условий разделения.

2. Изучить литературу [8].

Тема 3. Научные основы физико-химических процессов нефти, газа, угля и получения товарных продуктов

Задания СРС:

1. Разработка вопросов:

1) Термодинамическая вероятность различных направлений сложных реакций.

2) Термодинамика основных реакций переработки топлив: расщепления, изомеризации, дегидрирования, гидрирования, ароматизации, конденсации и др.

3) Кинетика гомогенных реакций. Простые и сложные реакции.

4) Кинетика реакций в гетерогенных системах.

5) Кинетика контактно-каталитических процессов, кинетика топочимических реакций.

2. Изучить литературу [1].

Тема 4. Термодеструктивные превращения горючих ископаемых и продуктов их переработки.

Задания СРС:

1. Разработка вопросов:

1) Свойства углей в пластическом состоянии.

2) Теория спекания.

3) Формирование структуры и свойства кокса в стадии его образования.

4) Термодеструктивные превращения в твёрдой фазе.

5) Физико-химические свойства и структура наполнителей и связывающих веществ, используемых при изготовлении углеродных материалов.

6) Особенности адсорбции на жидкой фазе. Тепловые эффекты адсорбции.

2. Изучить литературу [1; 7].

Тема 5. Термоокислительные и каталитические процессы нефти, газа, угля и продуктов их переработки.

Задания СРС:

1. Разработка вопросов:

1) Особенности термодинамики и кинетики термоокислительных процессов в жидкой и твёрдой фазах.

2) Взаимодействие сырья с окислителем. Диффузионно-кинетическая теория горения и газификации.

3) Микрокинетика процессов при газификации.

2. Изучить литературу [1].

Тема 6. Теоретические основы производства углеводородного сырья и его подготовка к химической переработке.

Задания СРС:

1. Разработка вопросов:

1) Основные направления химической переработки углеводородного сырья. Переработка газообразных парафиновых углеводородов. Переработка ненасыщенных углеводородов. Переработка ароматических углеводородов.

2) Теоретические основы производства углеводородного сырья. Основные источники углеводородного сырья. Производство низших и высших олефинов, ацetilена, алкилбензолов, алкилфенолов, углеводородов изостроения.

3) Подготовка углеводородного сырья к химической переработке. Требования к качеству сырья. Очистка газообразных углеводородов. Осушка газообразных углеводородов. Разделение газообразных и жидких углеводородов.

2. Изучить литературу [1].

Тема 7. Теоретические основы производства виниловых мономеров и диенов.

Задания СРС:

1. Разработка вопросов:

1) Производство углеводородных мономеров дегидрированием. Теоретические основы дегидрирования. Производство бутадиена, изопрена, пропилена, стирола, виниловых мономеров, винилхлорида, акрилонитрила, винилацетата, акриловой, метакриловой кислот и их эфиров.

2. Изучить литературу [1; 7].

Тема 8. Теоретические основы производства кислородсодержащих продуктов.

Задания СРС:

1. Разработка вопросов:

1) Основные представления о процессах окисления углеводородов. Механизм процесса. Закономерности окисления углеводородов в газовой и жидкой фазе.

2) Теоретические основы производства кислородсодержащих продуктов окислением высших парафинов. Производство высших жирных кислот и высших жирных спиртов.

3) Теоретические основы производства кислородсодержащих продуктов окислением циклических углеводородов. Основные закономерности окисления циклических углеводородов. Производство фенола и ацетона через изопропилбензолгидропероксид. Производство этиленоксида, акролеина и ацетальдегида.

4) Производство кислородсодержащих продуктов реакции гидратации. Теоретические основы процесса гидратации. Производство этилового спирта сернокислотной и прямой гидратацией этилена. Производство изопропилового спирта и изобутиловых спиртов сернокислотной и прямой гидратацией пропилена и бутиленов.

5) Производство спиртов по реакциям присоединения. Производство высших спиртов и альдегидов.

6) Применение и классификация поверхностно-активных веществ (ПАВ). Производство анионоактивных моющих веществ. Физико-химия действия ПАВ в водных и неводных средах.

7) Производство анионоактивных моющих веществ. Теоретические основы процессов сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления.

8) Производство неионогенных ПАВ.

9) Повышение качества синтетических моющих веществ. Способы повышения моющего действия синтетических моющих веществ. Перспективные типы ПАВ.

2. Изучить литературу [1; 8].

Тема 9. Теоретические основы производства полимеров.

Задания СРС:

1. Разработка вопросов:

1) Общие сведения о полимерах. Основные понятия и классификация. Химическое строение и структура полимеров. Методы синтеза полимеров. Производство полимеров

реакциями полимеризации. Теоретические основы реакций полимеризации: радикальной, ионной (анионной, катионной и ионно-координационной).

2) Производство полимеров ступенчатыми реакциями: поликонденсация и ступенчатая полимеризация. Теоретические основы ступенчатого механизма получения полимеров.

2. Изучить литературу [1; 7].

Тема 10. Теоретические основы переработки термопластов.

Задания СРС:

1. Разработка вопросов:

1) Закономерности движения полимера в одночервячном экструдере. Движение полимера в зонах загрузки и плавления. Закономерности течения расплава в зоне дозирования.

2) Механизм течения полимеров, закономерности течения: кривые течения и структурные ветви кривой течения, виды деформаций, развивающихся при течении полимеров.

3) Основные методы оценки реологических свойств полимеров. Вискозиметрия: капиллярная, ротационная. Вискозиметры Муни, Волоревича.

4) Процесс одночервячной экструзии: моделирование экструзии расплава, изотермическая модель экструзии ньютоновской жидкости для червяка с постоянной глубиной канала. Процесс пластикации в одночервячных экструдерах: превращения полимера в экструдере, моделирование процесса пластикации экструзии.

5) Сущность процесса литья под давлением термопластов. Зона плавления, зона гомогенизации расплава, зона дозирования расплава. Моделирование заполнения формы. Особенности технологического процесса, обусловленные конструкцией формы. Влияние технологических параметров на качество изделий.

6) Теоретические основы формирования изделий из реактопластов: нагрев, течение, заполнение формы, сжатие и отверждение.

7) Теоретические основы каландрования. Описание рабочего процесса и конструкции каландра. Гидродинамическая теория каландрования в изотермическом приближении. Гидродинамический анализ неизотермического каландрования.

8) Смещение компонентов и нагревание композиции. Закономерности движения расплава полимеров в зазоре между валками. Методы регулирования профиля листа. Компенсация прогиба валков каландра.

9) Теоретические основы процессов нанесения покрытий, тиснения методом каландрования.

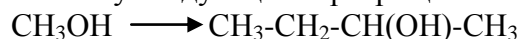
2. Изучить литературу [1; 7].

Задания к домашней контрольной работе

1. Напишите схемы получения 1,2-дихлорэтана, хлоргидрина пропилена, дихлоргидрина глицерина, этиленгликоля, 1,2-пропиленгликоля, 1-хлор-2-бутена, 1,4-дихлор-2-бутена. Укажите практическое применение полученных веществ. Разберите механизм реакции присоединения брома к пропену в присутствии: воды, $AlBr_3$. Соединения назовите по систематической номенклатуре.

2. Напишите схемы получения хлоропрена и изопрена из ацетилена и соответствующие уравнения реакции 1,4-полимеризации. Покажите строение (цис- и транс-) полиизопрена. Для изопрена приведите следующие уравнения реакций: 1) диенового синтеза с малеиновым ангидридом; 2) гидрохлорирования и последующего озонирования. Соединения назовите по систематической номенклатуре.

3. Напишите схему следующего превращения:



Исходя из приведенных веществ, через стадию образования алкилгалогенида и алкоголята спирта предложите рациональный способ получения метилизобутилового эфира. Каков механизм этой реакции?

4. На основании значений энергии образования связей



представьте пути распада при крекинге н-гексана, зная, что при этом получается смесь эквимолекулярных количеств алканов и олефинов. Какие радикалы могут образовываться при крекинге 2-метилпентана?

5. Какой из галогенов химически инертен к метану, в то время как другой дает с ним продукты, полностью замещенные? Какими приемами в технике регулируют состав продуктов галогенирования, чтобы получать преимущественно моногалогенопроизводные? Приведите метод синтеза хлористого метила путем гидрохлорирования метанола. Сравните эти методы. Все соединения назовите по систематической номенклатуре.

6. Приведите механизмы реакции сульфохлорирования н-декана. Как влияет реакционная способность различных атомов водорода на состав продуктов реакции? Какие соединения образуются побочно? Приведите их структуры. Укажите практическое применение продуктов реакции сульфохлорирования.

7. Какие химические реакции протекают при термическом крекинге углеводорода состава C_5H_{12} ? Приведите механизм процесса. Каков состав продуктов атмосферной (прямой) и вакуумной перегонки нефти? Как в технике разделяют н- и изо-парафины?

8. Какие соединения могут быть получены из пропена и изомерных бутенов при действии на них серной кислоты и затем воды? Как используется в технике для разделения олефинов различного строения их реакция с серной кислотой? На примере пропена рассмотрите механизм этой реакции и схему получения побочного продукта – простого эфира. Назовите промышленные методы синтеза 2-метил-1-бутанола и 1-бутанола.

9. Приведите уравнения реакций получения ацетиленидов меди, взаимодействия ацетилена с натрием и реактивом Июича. Назовите область использования последнего в препаративных синтезах и для определения строения алкинов на примере пропина. Как используют ацетилениды для синтеза гомологов ацетилена? Соединения назовите по систематической номенклатуре.

10. Приведите механизм реакции гипогалогенирования на примерах этилена, пропилена, аллилхлорида и винилхлорида. Как изменяется реакционная способность олефинов в указанном ряду? Укажите применение получаемых продуктов. Соединения назовите по систематической номенклатуре.

11. Приведите уравнения реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения к алкинам на примере ацетилена и 1-бутина. Как отличить 1-бутин от 2-бутина с помощью химических реакций? Как получают в технике поливинилбутиновый эфир и поливиниловый спирт? Укажите условия протекания реакций. Соединения назовите по систематической номенклатуре.

12. Приведите механизм реакции гидратации пропина; сравните с гидратацией пропена. Напишите уравнения реакций получения из ацетилена винилацетата, винилхлорида, акрилонитрила и винилацетилена. Каково их промышленное использование? Соединения назовите по систематической номенклатуре.

13. Напишите для 2-бутин-1,4-диола уравнения реакций частичного восстановления тройной связи натрием в аммиаке и каталитическим гидрированием в присутствии палладия. К преимущественному образованию каких стереоизомеров (цис- или транс-) приводит эта реакция? Рассмотрите механизм восстановления. Укажите практическое применение реакции селективного гидрирования ацетилена.

14. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно отличить формальдегид от других альдегидов. Каковы структуры его полимеров (параформ и др.), фенолоформальдегидных и других смол? Как в промышленности получают формальдегид? Приведите примеры промышленных синтезов на основе формальдегидов (получение изопрена; 1,4-бутиндиола; оксиальдегидов; пентаэритрита; нитроспиртов). Что называется формалином?

15. Рассмотрите механизм гидролиза этилбутирата в условиях кислотного и щелочного катализа. В чём преимущество щелочного гидролиза? Следующие сложные эфиры расположите в ряд по увеличению реакционной способности реакции щелочного гидролиза: этилформиата, этилизобутирата, этилбутирата, этил-2,2-диметилбутирата. Исходя из ацетилена, получите поливинилацетат, на который подействуйте метиловым спиртом в присутствии серной кислоты. Какое практическое значение имеет конечный продукт реакции? Соединения назовите по систематической номенклатуре.

16. Какие нитропроизводные получают при нитровании н-бутана по Коновалову? Рассмотрите механизм получения 1-нитробутана из н-бутилиодида и объясните, почему побочно получается н-бутилнитрит. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: 1) 1-нитробутан в бутаналь; 2) 2-нитробутан в бутанон; 3) 1-нитробутан в бутановую кислоту. Какая из этих реакций используется в промышленности для получения гидросиламина?

17. Используя продукты пиролиза нефтяных фракций (этилен, пропилен и бутилены), приведите схемы синтеза следующих веществ: дихлорэтана, хлорвинила, бутадиена, этиленгликоля, изопропанола, этанола, уксусной кислоты, ацетона, акрилонитрида, винилацетата, адипиновой кислоты, метилметакрилата.

18. Остатки каких органических кислот входят в состав природных жиров? Какой процесс называют омылением жиров? Напишите уравнение реакции гидролиза олеопальмитостеарина с последующей гидрогенизацией продуктов реакции. В чем состоит процесс затвердевания – «высыхания» масел? Где он используется практически? Что такое олифа?

19. Напишите уравнения реакций, отражающих процессы получения мыла в промышленности. Объясните строение молекулы мыла с точки зрения его моющего действия. Дайте определение гидрофобной и гидрофильной групп. Почему моющие свойства жирового мыла снижаются в жесткой воде? Приведите механизм реакции сульфохлорирования н-пентадекана. Напишите, какие сульфохлориды преимущественно образуются. Приведите электронное строение сульфогруппы в молекуле соли сульфокислоты. Укажите практическое применение алкилсульфатов.

20. Какие соединения называют жирами? Приведите классификацию жиров. Напишите уравнения реакций образования триглицеридов: трипальмитата, триолеата и тристеарата. Что называется реакцией гидрогенизации жиров? Приведите уравнения реакции получения твердого жира из растительного масла на примере триглицерида линолевой кислоты. С помощью каких химических реакций можно доказать непредельность жира? Соединения назовите по систематической номенклатуре.

Перечень тем докладов

- 1) Значение горючих ископаемых в мировой экономике [1, с. 13-16];
- 2) География месторождений и запасы горючих ископаемых в мире [1, с. 16-22];
- 3) Крупнейшие месторождения Казахстана [2, с. 16-17];
- 4) Анализ твёрдых горючих ископаемых [6, с. 16-22];
- 5) Теоретические основы синтеза на основе CO и H₂ [8, с. 118-128];
- 6) Теоретические основы превращения углеводородов в газовой фазе [1, с. 358-363];
- 7) Теоретические основы превращения углеводородов в жидкой фазе [1, с. 366-369];
- 8) Современные методы изучения структуры угля [6, с. 16-25];
- 9) Катализаторы каталитических и гидрогенизационных процессов и их теоретические основы. Основные факторы, определяющие глубину физико-химических превращений – активность катализатора, качество сырья [1, с. 414-439];
- 10) Термодинамическая вероятность деструктивных процессов переработки топлив. Основы механизма, химизма и кинетики деструктивного процесса. Механизм и кинетика коксообразования, структура кокса в процессе прокаливании [6, с. 75-83];
- 11) Физико-химические основы разделения нефти, газа и угля и продуктов их переработки методами адсорбции, азеотропной и экстрактивной ректификации [1, с. 174-252];

- 12) Классификация процессов переработки нефти, газовых конденсатов и газов [1, с. 109-112];
- 13) Классификация товарных нефтепродуктов [1, с. 114-116];
- 14) Экстракция углей [6, с. 37-51];
- 15) Антидетонационные свойства углеводородов и компонентов бензинов [1, с. 126-128];
- 16) Детонационная стойкость бензина [1, с. 123-130];
- 17) Коррозионная активность бензинов [1, с. 133-134];
- 18) Теоретические основы термической деструкции углей [6, с. 75-77];
- 19) Октановое и цетановое число [1, с. 126-128, 139-140];
- 20) Теории и стадии образования углей [6, с. 11-16].

9. График консультации СРОП

Консультация по всем вопросам, касающихся лекционного материала, вопросов практических и лабораторных занятий, вопросов СРО и курсовых проектов осуществляется согласно графику СРОП на текущий семестр.

10. Расписание проверок знаний обучающихся

Посещение лекции и практическая (семинарская, лабораторная, индивидуальные, студийные) оцениваются 0-100 баллов.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

№	Виды работ	Тема, цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6	7
1	Домашняя контрольная работа	Тема 1. Введение		6 недель	дкр	7-ая неделя
2	Рубежный контроль	Темы 1 – 3		7 недель	тестирование	8-ая неделя
3	Реферат	Темы 1 – 6		2 недели	доклад	12-ая неделя
4	Контрольная работа	Темы 2 – 5		5 недель	кр	13-ая неделя
5	Рубежный контроль	Темы 4 – 6		8 недель	тестирование	15-ая неделя

11. Критерии оценки знаний обучающихся

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в форме тестирования, который охватывает весь пройденный материал. Обязательным условием для допуска к экзамену является выполнение всех предусмотренных заданий в программе. Каждое задание оценивается 0-100 баллов.

Рейтинг допуска выводится из среднеарифметического всех выполненных заданий на текущих занятиях (посещение лекции, домашние задания, задания по СРО, задания по практике и другие, рубежный контроль).

К итоговому контролю (ИК) по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей учебной программы (выполнение и сдача всех лабораторных работ, работ и заданий по СРС), получившие положительную оценку за защиту курсового проекта (работы) и набравшие рейтинг допуска (не менее 50 баллов).

Уровень учебных достижений студентов по каждой дисциплине (в том числе и по дисциплинам, по которым формой итогового контроля ГЭ) определяется итоговой оценкой (И), которая складывается из оценок РД и ИК (экзамена, дифференцированного зачета или курсовой работы/проекта) с учетом их весовых долей (ВДРД и ВДИК).

$$И = РД * 0,6 + ИК * 0,4$$

Весовые доли ежегодно утверждаются ученым советом университета и должны быть для РД не более 0,6, а для ИК не менее 0,3.

КП/КР защищаются перед комиссией. Оценка выставляется в соответствии с продемонстрированными знаниями с учётом отзыва руководителя.

Итоговая оценка по дисциплине подсчитывается только в том случае, если обучающийся имеет положительные оценки, как по рейтингу допуска, так и по итоговому контролю. Не явка на итоговый контроль по неуважительной причине приравнивается к оценке «не удовлетворительно». Результаты экзамена и промежуточной аттестации по дисциплине доводятся до студентов в тот же день или на следующий день, если письменный экзамен проводился во второй половине дня.

Для корректности подсчета итоговой оценки знания обучающегося на рубежном контроле (рейтинге) и итоговом экзамене оцениваются в процентах от 0 до 100%.

Оценка рубежного контроля складывается из текущих оценок и оценки рубежного контроля.

Учебные достижения, то есть Знания, умения, навыки и компетенции студентов по дисциплине оцениваются по многобалльной буквенной системе адекватной ее цифровому эквиваленту и традиционной шкале оценок:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	Процентное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	Удовлетворительно
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	Неудовлетворительно
F	0	0-49	

12. Требования преподавателя, политика и процедуры

Посещение обучающимися всех аудиторных занятий без опозданий является обязательным. В случае пропуска занятия отрабатываются в порядке, установленном деканатом. Допускается максимально только два пропуска занятий. Два опоздания на занятие приравниваются одному пропуску. В случае более двух пропусков преподаватель имеет право в дальнейшем студента не допускать к занятиям до административного решения вопроса. Присутствие на лекциях посторонних лиц, не являющихся контингентом студентов данного курса, запрещается.

Работы следует сдавать в указанные сроки. Крайний срок сдачи всех заданий – за 3 дня до начала экзаменационной сессии.

Студенты, не сдавшие все задания, и не защитившие курсовую работу, не допускаются к экзамену.

Повторение темы и отработка пройденных материалов по каждому учебному занятию обязательны. Степень освоения учебных материалов проверяется тестами или письменными работами. Тестирование студентов может проводиться без предупреждения.

При выполнении самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя (СРСП) учитывать следующие четыре основные функции.

Первая – предполагает реализацию активного восприятия студентами информации преподавателя, полученной в период установочных занятий по учебной дисциплине.

Вторая функция предполагает, что студенты самостоятельно, на основании рекомендаций преподавателя, изучают учебно-методические пособия, литературные источники, выполняют домашние задания, контрольные и курсовые работы и т.д. На этом этапе от студентов требуется знание методов работы, фиксация своих затруднений, самоорганизация и самодисциплина.

Третья функция студентов состоит в анализе и систематизации своих затруднительных ситуаций, выявлении причин затруднений в понимании и усвоении ими учебного материала, выполнении других учебных действий. Студенты переводят неразрешимые затруднения в систему вопросов для преподавателя (ранжируют их, упорядочивают, оформляют), строят собственные версии ответов на эти вопросы.

Четвертая функция студентов состоит в обращении к преподавателю за соответствующими разъяснениями, советами, консультациями.

13. Список литературы

Основная

1 Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. – Уфа : Гилем, 2002. – 672 с.

2 Нурсултанова С.Н. Методика поисков и разведки месторождений полезных ископаемых (нефть и газ). – Астана : Фолиант, 2008. – 184 с.

Дополнительная

3 Черножуков Н. И. Технология переработки нефти и газа. Ч. 3. – М. : Химия, 2008. – 423 с.

4 Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа. – Ленинград : Химия, 1977. – 424 с.

5 Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. – М. : Химия, 1980. – 256 с.

6 Лейбович Р. Е., Яковлева Е. И., Филатов А. Б. Технология коксохимического производства. – М. : Металлургия, 2002. – 360 с.

7 Торнер Р. В. Теоретические основы переработки полимеров. – М. : Химия, 2009. – 489 с.

8 Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М. : Химия, 2008. – 840 с.

14. Список мультимедийного сопровождения

1 Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. – Уфа : Гилем, 2002. – 672 с.

2 Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. – М. : Химия, 1980. – 256 с.

3 Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа. – Ленинград : Химия, 1977. – 424 с.

