

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 16.06.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Химическое сырье и материалы*

**Направление подготовки**

*18.03.01 Химическая технология*

**Профиль подготовки**

*Химическая технология неорганических  
веществ*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
<b>6</b>	<b>72 / 2</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>1,6</b>	<b>0,25</b>	<b>33,85</b>	<b>38,15</b>	<b>Зач.</b>
<b>Итого</b>	<b>72 / 2</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>1,6</b>	<b>0,25</b>	<b>33,85</b>	<b>38,15</b>	

Муром, 2020 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цели дисциплины: ознакомить студентов с химическими производствами базовых веществ и материалов с учетом сырьевых и энергетических затрат.

Задачи дисциплины: ознакомить студентов с наиболее эффективными схемными решениями химико-технологических процессов в структуре современного промышленного производства

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в области естественно-научных дисциплин. Базовые дисциплины: общая и неорганическая химия, физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Полученные студентами знания и умения могут быть использованы при выполнении бакалаврской работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.2 Производит изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	знать основные виды химического сырья и материалов (ОПК-4.2) уметь производить изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья (ОПК-4.2)	вопросы, тест
	ОПК-4.3 Использует технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	уметь использовать технические средства для контроля свойств сырья (ОПК-4.3)	

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Современная систематика материалов. Сырьевые ресурсы	6	12	10						18	устный опрос
2	Энергетические ресурсы	6	4	6						20,15	тестирование
Всего за семестр		72	16	16				1,6	0,25	38,15	Зач.
Итого		72	16	16				1,6	0,25	38,15	

#### 4.1.2. Содержание дисциплины

##### 4.1.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 6

*Раздел 1. Современная систематика материалов. Сырьевые ресурсы*

##### Лекция 1.

Современная систематика материалов по составу, свойствам и функциональному назначению (2 часа).

##### Лекция 2.

Сырьевые ресурсы для производства веществ и материалов (2 часа).

##### Лекция 3.

Возобновляемое и невозобновляемое сырье. Полупродукты. Вторичное сырье (2 часа).

##### Лекция 4.

Минеральное сырье. Горючие и негорючие полезные ископаемые (2 часа).

##### Лекция 5.

Растительное и животное сырье (2 часа).

##### Лекция 6.

Воздух и вода - основные сырьевые ресурсы. Промышленная водоподготовка (2 часа).

*Раздел 2. Энергетические ресурсы*

##### Лекция 7.

Энергетические ресурсы химических производств. Природные энергоносители. Энергетическая ценность разных видов топлива (2 часа).

##### Лекция 8.

Обогащение сырья. Экономия природных сырьевых ресурсов и материалов (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

##### **Семестр 6**

*Раздел 1. Современная систематика материалов. Сырьевые ресурсы*

##### **Практическое занятие 1**

Каменный уголь и торф как сырье для химической промышленности (2 часа).

##### **Практическое занятие 2**

Растительное сырье. Переработка древесины (2 часа).

##### **Практическое занятие 3**

Использование воды в химических производствах (2 часа).

##### **Практическое занятие 4**

Обогащение сырья. Концепция полного использования сырья (2 часа).

##### **Практическое занятие 5**

Выбор схемы переработки нефти. Первичная и вторичная переработка нефти (2 часа).

*Раздел 2. Энергетические ресурсы*

##### **Практическое занятие 6**

Мировые запасы нефти и газа. Альтернативная энергетика (2 часа).

##### **Практическое занятие 7**

Сырьевая база для получения волокон. Основные способы получения органических и неорганических волокон (2 часа).

##### **Практическое занятие 8**

Использование вторичного сырья (2 часа).

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Теоретические аспекты сырьевой базы химической промышленности.
2. Понятие сырья.
3. Классификация химического сырья.
4. Методы оценки запасов сырья.
5. Методика выбора сырья.
6. Значение и пути экономии сырья.
7. Практическое исследование сырьевой базы химической промышленности.
8. Сырьевая база химической промышленности.
9. Недропользование и развитие ресурсной базы комплекса.
10. Перспективы развития нефтедобычи.
11. Оценка ресурсной базы.
12. Перспективы развития нефтяной промышленности.
13. Основные направления решения проблемы бережного и рационального использования химического сырья.
14. Энергетические проблемы химических производств.
15. Основные научные принципы химических производств.
16. Выбор оптимальных условий процесса.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

Для реализации познавательной и творческой активности студента в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности студентов. Представлен широкий спектр образовательных технологий, которые применяются в учебном процессе:

Проблемное обучение - создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности студентов по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями и умениями, развиваются мыслительные способности.

Лекционно-семинарская система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке студентов.

Информационно-коммуникационные технологии - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в интернет

Исследовательские методы в обучении - дают возможность студентам самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения и для определения индивидуальной траектории развития каждого студентов.

Здоровьесберегающие технологии позволяют равномерно распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с двигательной активностью, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении.

Разноуровневое обучение - сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности, применяются психолого-педагогические диагностики личности, реализуется желание сильных студентов быстрее и глубже продвигаться в образовании. Более подготовленные студенты утверждают в своих способностях, менее подготовленные получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Физико-химические основы создания активных материалов: учебник / Ю. В. Кабиров, Н. Б. Кофанова, М. Ф. Куприянов [и др.]. — Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. — 278 с. - <https://www.iprbookshop.ru/47179>
2. Руденко, Е. Ю. Вторичные сырьевые ресурсы переработки масел и жиров: учебное пособие / Е. Ю. Руденко. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 106 с. - <https://www.iprbookshop.ru/105008>
3. Химическая технология: учебно-методическое пособие / составители А. В. Клементьева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 146 с. - <https://www.iprbookshop.ru/116372>

## **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Красина, И. В. Химическая технология текстильных материалов: учебное пособие / И. В. Красина, Э. Ф. Вознесенский. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 116 с. - <https://www.iprbookshop.ru/62339>
2. Исследование физико-химических свойств материалов: практикум / Д. А. Бекетов, А. П. Храмов, А. Ю. Чуйкин, Г. В. Скопов. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 48 с. - <https://www.iprbookshop.ru/65932>
3. Гальянов, А. В. Сырьевая база промышленного комплекса черной металлургии России: монография / А. В. Гальянов, В. Л. Яковлев. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 340 с. - <https://www.iprbookshop.ru/123867>

## **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Chemister.da.ru - Химия и Токсикология. Методики синтеза групп веществ, библиотека по химии, база данных, форум и многое другое.

Chemport.ru - Химический портал. Новости химии, работа для химиков, форум и др. материалы.

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

Google Chrome (Лицензионное соглашение Google)

## **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория

проектор NEC Projector MP40G; ноутбук HP.

Лекционная аудитория

проектор SANYO PDG - DSU 20; ноутбук HP.

Лаборатория общей и неорганической химии

Вытяжные шкафы «Ламинар»; комплекс для анализа тяжелых металлов; химический мультиметр с набором ионоселективных электродов; печь сушильная; весы аналитические ВЛТ-1; весы лабораторные ВЛТэ-150; весы лабораторные ВЛТэ-150; вискозиметр стеклянный; реохорд; специальная химическая посуда; водяная и песчаная баня; электроплитки; штативы химические с держателями; секундомеры; ионметр Микон-2; рН-метр ИПЛ-311.

Лекционная аудитория  
Проектор Acer Projector X1285; ноутбук HP.

Лаборатория аналитической и коллоидной химии

Стенд «Система водоподготовки»; вытяжные шкафы; газоанализатор переносной МАГ-6ПВ с ПО Eksis Visual Lab; магнитная мешалка «РИТМ-01»; аппарат Киппа; цифровой микроскоп Levenhuk; водяная баня - 2шт; набор химического оборудования для титриметрии – 2шт.; штативы химические с держателями – 5 шт.; Универсальный комплект на базе «Эксперт-001»; автоматический титратор АТП-02; испаритель ротационный UL-200Е; спектрофотометр ПЭ-5400 УФ; потенциостат-гальваностат Р-2Х с электрохимической ячейкой; специальная химическая посуда.

Компьютерный класс

10 компьютеров Intel Core i3-2100; 5 компьютеров Pentium CPU G4620, 3.70 GHz.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет вне аудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*18.03.01 Химическая технология* и профилю подготовки *Химическая технология неорганических веществ*  
Рабочую программу составил к.т.н., доцент Лодыгина Н.Д. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 14 от 05.06.2020 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_ *Шарапов Р.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 16.06.2020 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Соловьев Л.П.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Химическое сырье и материалы**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Тест

- Нефть – это смесь, состоящая

Только из жидких углеводородов

Только из газообразных углеводородов

Только из твердых углеводородов

Из жидких и растворенных в них газообразных и твердых углеводородов

- Укажите свойство, которое не относится к нефти

Легче воды

Растворима в воде

Густая темная жидкость

Не имеет постоянной температуры кипения

- Укажите верное суждение:

А) перегонка нефти – это физический процесс; Б) крекинг – это физический процесс

Верно только А

Верно только Б

Верны оба суждения

Оба суждения неверны

- Ректификационные газы, образующиеся при перегонке нефти, содержат преимущественно

Метан и этан

Этан и бутан

Бутан и пропан

Пропан и метан

- С увеличением числа атомов углерода в молекулах углеводородов температура кипения этих углеводородов

Уменьшается

Увеличивается

Не изменяется

Сначала увеличивается, потом уменьшается

- Укажите фракцию нефти с наибольшей температурой кипения

Керосин Бензин Лигроин Мазут

- Укажите фракцию нефти с наименьшей температурой кипения

1) бензин 2) мазут 3) лигроин 4) керосин

- Укажите физический способ переработки нефти

Риформинг

Фракционная перегонка

Каталитический крекинг

Термический крекинг

- При термическом крекинге из одной молекулы алкана образуются две молекулы

Алканов

Алкана и алкина

Алкенов

Алкана и алкена

- Детонационная устойчивость (октановое число) выше у бензинов, получаемых в ходе

Фракционной перегонки

Термического крекинга

Каталитического крекинга

Устойчивость одинаковая

- Процесс получения 2,2,4-триметилпентана (изооктана) из нормального октана - это процесс

Ароматизации

Расщепления

Циклизации

Изомеризации

- Детонационная устойчивость будет наименьшей у бензина, который содержит углеводороды

Циклические

Линейного строения

Ароматические

Разветвленного строения

- Укажите верное суждение: А) качество бензина определяется его детонационной устойчивостью; Б) качество бензина характеризуется его октановым числом.

Верно только А

Верно только Б

Верны оба суждения

Оба суждения неверны

- Наилучшую детонационную устойчивость имеет бензин со следующим октановым числом

96 80 76 92

Укажите углеводород, детонационную устойчивость которого принимают за 100

Н-гептан

2,3-диметилпентан

Н-октан

Изооктан

- Среди характеристик выберите те, которые относятся к нефти:

Темная маслянистая жидкость

Жидкость без запаха

Не растворяется в воде

Имеет определенную температуру кипения

Растворяется в воде

Состоит только из жидких компонентов

Легче воды

Ее компоненты служат пищей для некоторых бактерий

Ответ дайте в виде последовательности цифр в порядке их возрастания.

- Ниже перечисленные продукты перегонки нефти расположите в порядке увеличения температур их кипения:

Дизельное топливо Бензин Мазут Керосин Лигроин

Ответ дайте в виде последовательности цифр.

- Установите соответствие между названием метода переработки нефти и характером процессов при этом методе. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

Метод процессы

а) риформинг 1) разделение на фракции

б) каталитический крекинг 2) расщепление

в) термический крекинг 3) расщепление и изомеризация

г) ректификация 4) изомеризация и ароматизация

- установите соответствие между схемой процесса при переработке нефти и названием этого процесса. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

схема

название

а)  $C_{16}H_{34}$   $C_8H_{18}+C_8H_{16}$

1) изомеризация

б) н-гексан 2-метилпентан

2) расщепление

в) н-гексан      бензол                      3) ароматизация

- установите соответствие между углеводородом и соответствующим ему изомером.

ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

углеводород

изомер углеводорода

А) н-пентан

1) 2,2,4-триметилпентан

Б) н-гексан

2) 2,2,3-триметилбутан

В) н-гептан

3) 2,2-диметилпропан

Г) н-октан

4) 2,2,3 - триметилгексан

5) 2,3- диметилбутан

- Основным источником метана для процессов органического синтеза является:

а) природный газ;

б) попутный нефтяной газ;

в) нефть;

г) каменный уголь.

- Что такое коксование каменного угля?

а) разделение на фракции;

б) добыча угля;

в) разложение при высокой температуре;

г) соединение при высокой температуре.

- Основной процесс переработки каменного угля называется:

а) ректификацией;

б) коксованием;

в) крекингом;

г) перегонкой.

- В состав коксового газа входят:

а)  $H_2$ ; б)  $CO$ ; в)  $CO_2$ ; г) все предыдущие ответы верны.

- Сжигание природного газа при недостатке воздуха приводит к образованию ядовитого газа,

формула которого:

а)  $CO_2$ ; б)  $N_2$ ; в)  $H_2O$ ; г)  $CO$ .

- Основным источником углеводородов являются:

а) каменный уголь, бурый уголь, природный газ;

б) кокс, бурый уголь, нефть;

в) все живые организмы;

г) природный газ, нефть, каменный уголь.

- Основную часть природного газа составляют углеводороды:

а) предельные;

б) этиленовые;

в) ацетиленовые.

- Основная составная часть коксового газа:

а) водород; б) метан; в) азот; г) оксид углерода (II).

- Кокс получается в результате переработки:

а) природного газа;

б) попутного нефтяного газа;

в) нефти;

г) каменного угля.

- К первичной переработке нефти относится:

а) перегонка;

б) пиролиз

в) гидроочистка

г) крекинг.

- Первой фракцией при перегонке нефти является:

а) газойль; б) мазут; в) лигроин; г) бензин.

- Выберите понятие, являющееся синонимом термину «ректификация»:

- а) фракционная перегонка;
- б) крекинг;
- в) изомеризация
- г) коксование
- Ректификационная колонна – это промышленный аппарат, который используется для:
  - а) производства чугуна;
  - б) производства стали;
  - в) очистки газов от примесей;
  - г) перегонки нефти
- Процесс термического разложения нефтепродуктов, приводящий к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле называется:
  - а) изомеризация;
  - б) коксование;
  - в) крекинг;
  - г) перегонка.
- В качестве основных продуктов крекинга предельного углеводорода (алкана) выделены  $C_6H_{14}$  и  $C_6H_{12}$ . Крекингу подвергался:
  - а) октан  $C_8H_{18}$ ;
  - б) декан  $C_{10}H_{22}$ ;
  - в) додекан  $C_{12}H_{26}$ ;
  - г) тетрадекан  $C_{14}H_{30}$ .
- Риформинг применяется в промышленности для получения:
  - а) смазочных масел;
  - б) высококачественного бензина;
  - в) асфальта и гудрона;
  - г) газойля
- Соотнесите: Продукт переработки попутного нефтяного газа:
  - 1) сухой газ
  - 2) пропан-бутановая фракция
  - 3) газовый бензин
- Углеводородный состав:
  - а)  $C_5H_{12}$ ,  $C_6H_{14}$    б)  $CH_4$ ,  $C_2H_6$    в)  $C_3H_8$ ,  $C_4H_{10}$
- В каких единицах выражается относительная плотность газа?
- В каких единицах измеряется теплотворная способность газа?
- В нефтях какого класса возможно самое высокое содержание смол и асфальтенов?
- Для каких компонентов нефти с повышением температуры увеличивается степень ассоциации и возможно образование комплексов?
- Как влияет молекулярная масса высокомолекулярных парафиновых углеводородов на температуру начала образования ассоциатов ?
- Как влияет температура на межфазное натяжение несмешивающихся жидкостей?
- Как влияет температура на число молекул в ассоциате из высокомолекулярных парафиновых углеводородов?
- Как зависит давление насыщенного водяного пара в газе от температуры?
- Как зависит площадь пика компонента на хроматограмме от концентрации этого компонента в газовой смеси?
- Как зависит состав нефтяного газа от состава нефти?
- Как зависит состав нефтяного газа от состава нефти?
- Как зависит теплотворная способность от элементного состава газа?
- Как осуществляется теплообмен между продуктами сгорания газа и водой в калориметре?
- Какая теплотворная способность газа определяется в калориметре?
- Какие соединения нефти образуют надмолекулярные структуры в ней?
- Каково должно быть содержание в нефти углеводородов одного класса, чтобы его название стало основой для отнесения нефти к определенному классу?

- Какое минимальное содержание гелия в природном или нефтяном газах считается достаточным для его промышленной добычи?
- Какой газ следует выбрать в качестве газа-носителя для обеспечения максимального сигнала детектора по теплопроводности?
- Какой класс нефтей не встречается в природе?
- Какой компонент газовой смеси первым выходит из хроматографической колонки?
- Какими силами связаны макромолекулы высокомолекулярных соединений нефти в ассоциатах?
- Макромолекулы углеводов, образовавшие ядро дисперсной частицы в нефти принадлежат?
- Могут ли в нефти одновременно присутствовать дисперсные частицы разных типов: асфальтеновые, парафиновые, ароматические?
- Могут ли свойства нефти описываться законами для идеальных систем?
- Нормируется ли теплотворная способность газа, сдаваемого в магистральный газопровод?
- Основным компонентом тяжелых углеводов в каменноугольных газах является?
- От чего зависит величина поверхностного натяжения на границе двух несжимаемых жидкостей?
- По какому газу определяется относительная плотность газа?
- Чем отличается высшая теплотворная способность от низшей?

#### Вопросы для устного опроса

1. Охарактеризуйте основные функциональные элементы химического производства.
2. Приведите общие сведения об основных источниках промышленных отходов и выбросов, их воздействие на окружающую среду.
3. Назовите основные сырьевые ресурсы для производства веществ и материалов.
4. Покажите, что воздух и вода являются основными сырьевыми ресурсами.
5. Обоснуйте критерии для экономии природных сырьевых ресурсов и материалов.
6. Назовите основные источники энергии сегодня и в прошлом столетии. Обоснуйте энергетическую ценность разных видов топлива.
7. Приведите крупнотоннажные химические продукты, динамику мирового производства некоторых продуктов.
8. Опишите структуру химической промышленности. Назовите базовые и промежуточные химические продукты.
9. Расскажите о связи основных неорганических производств.
10. Расскажите о связи основных органических производств.
11. Приведите общие сведения о нефти. Химический, групповой и функциональный состав нефти.
12. Расскажите о способах переработки нефти.
13. Обоснуйте схему переработки нефти.
14. Что такое первичная переработка нефти? Назовите основные продукты первичной перегонки нефти.
15. Что такое вторичная переработка нефти?
16. Расскажите о каталитическом крекинге и каталитическом риформинге.
17. Каким способом увеличивают октановое число бензинов?
18. Назовите основные продукты химической переработки нефтепродуктов.
19. Какое значение имеет технология связывания атмосферного азота в производстве продовольствия?
20. Расскажите об получении аммиака и азотной кислоты.
21. Почему производство серной кислоты является базовым в производстве фосфорных удобрений?
22. Расскажите о способах переработки апатитов и фосфоритов.
23. Что такое композиционные материалы?
24. Назовите основные области применения волокон.

25. Назовите основные области применения углеродных материалов.  
 26. Какие материалы на основе углерода вы знаете?

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	устный опрос	20
Рейтинг-контроль 2	тестирование	20
Рейтинг-контроль 3	тестирование	30
Посещение занятий студентом		10
Дополнительные баллы (бонусы)		10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Перечень тем для промежуточной аттестации

ОПК-4

Блок 1 (знать):

Современная систематика материалов по составу, свойствам и функциональному назначению.

Сырьевые ресурсы для производства веществ и материалов.

Возобновляемое и невозобновляемое сырье. Полупродукты. Вторичное сырье

Минеральное сырье. Горючие и негорючие полезные ископаемые.

Растительное и животное сырье.

Воздух и вода - основные сырьевые ресурсы. Промышленная водоподготовка.

Энергетические ресурсы химических производств. Природные энергоносители.

Энергетическая ценность разных видов топлива.

Обогащение сырья. Экономия природных сырьевых ресурсов и материалов.

Теоретические аспекты сырьевой базы химической промышленности

Понятие сырья

Классификация химического сырья

Методы оценки запасов сырья

Методика выбора сырья

Значение и пути экономии сырья

Практическое исследование сырьевой базы химической промышленности

Сырьевая база химической промышленности

Недропользование и развитие ресурсной базы комплекса

Перспективы развития нефтедобычи

Оценка ресурсной базы

Перспективы развития нефтяной промышленности

Основные направления решения проблемы бережного и рационального использования химического сырья.

Энергетические проблемы химических производств.

Основные научные принципы химических производств.

Выбор оптимальных условий процесса.

Блок 2 (уметь):

- Определите виды горно-химического сырья:

1. каменный уголь; 4. сера;
2. калийные соли; 5. фосфориты;
3. глауберова соль; 6. глина.

- Установите соответствие между сырьем и продуктом, получаемым из него:

А) калийные удобрения;

Б) азотные удобрения;

В) фосфорные удобрения.

1. калийные соли

2. апатиты;

3. фосфориты;

4. природный газ.

1 \_\_\_\_\_, 2 \_\_\_\_\_, 3 \_\_\_\_\_, 4 \_\_\_\_\_

- Определите вариант, в котором указаны предприятия химической промышленности:

1) переделный завод, азотно-туковый завод, медеплавильный комбинат; .

2) производство синтетического каучука, фотохимическое производство, производство шин, бытовая химия;

3) производство синтетических смол и пластмасс, лесохимия, нефтепереработка, производство кокса.

- Установите правильную последовательность производства синтетических волокон

1) нефтегазовое или угольное сырье → синтетические смолы → синтетические волокна;

2) нефтегазовое сырье → целлюлоза → синтетические волокна.

- Основным фактором размещения производства серной кислоты является:

1. экологический;

2. потребительский;

3. сырьевой.

- При размещении предприятий по производству азотных и фосфорных удобрений необходимо учитывать:

1. сырьевой фактор;

2. экологический фактор;

3. потребительский фактор;

4. научный фактор.

- Производство калийных удобрений определяется:

1. сырьевым фактором;

2. потребительским фактором;

3. научным фактором;

4. энергетическим фактором.

- Три фактора (сырьевой, водный, энергетический) необходимо учитывать при размещении предприятия:

1. по производству минеральных удобрений;

2. по производству полимеров;

3. по производству пластмасс.

- Часть запасов поваренной соли сосредоточена в озерах Эльтон и Баскунчак, которые находятся:

1. на Урале; 3. в Казахстане;

2. в Поволжье; 4. на юге Западной Сибири.

- Определите утверждения, верно характеризующие химическую промышленность

Центральной России:

1. мощности предприятий сокращаются, так как не хватает сырья;

2. регион располагает значительными природными ресурсами для развития этой отрасли;

3. регион работает на привозном сырье;



4. многие предприятия ликвидированы, так как их работа представляла угрозу для окружающей среды;

5. основным фактором размещения здесь предприятий химической промышленности стал потребительский спрос.

- По запасам древесины Россия:

1. входит в первую тройку государств мира;
2. входит в первую десятку государств мира.

- По величине лесопокрытой территории в России выделяются:

1. Восточная Сибирь;
2. Дальний Восток;

- В настоящее время наибольшие объемы заготовки древесины характерны:

1. для Европейского Севера;
2. для Восточной Сибири;
3. для Дальнего Востока.

- Назовите факторы, обусловившие лидирующее положение Европейского Севера по заготовке древесины:

1. сырьевой; 2. транспортный; 3. потребительский; 4. экологический.

5. топливный;

- Определите лесоизбыточные регионы России:

1. Московская область; 3) Восточная Сибирь;
2. Республика Дагестан; 4) Дальний Восток.

- Назовите факторы, определяющие размещение предприятий целлюлозно-бумажной промышленности:

1. сырьевой; 2. научный; 3. водный; 4. энергетический.

- Крупные целлюлозно-бумажные комбинаты построены на реках:

1. Ангаре; 2. Енисее; 3. Урал; 4. Поволжье.

- Назовите центры целлюлозно-бумажной промышленности:

1. Москва; 2. Братск; 3. Санкт-Петербург; 4. Байкальск.

- Наибольшие объемы заготовки древесины приходятся на зону:

1. тайги;
2. смешанных лесов;
3. широколиственных лесов.

- Какой тип предприятий лесной промышленности можно считать наиболее безопасным с точки зрения охраны окружающей среды?

1. Лесопромышленный комплекс;
2. целлюлозно-бумажный комбинат.

- Химико лесной комплекс состоит из отраслей:

а) Химической

б) Лесной

в) Химической и Лесной

- Нефть – это смесь, состоящая

Только из жидких углеводородов

Только из газообразных углеводородов

Только из твердых углеводородов

Из жидких и растворенных в них газообразных и твердых углеводородов

- Укажите свойство, которое не относится к нефти

Легче воды

Растворима в воде

Густая темная жидкость

Не имеет постоянной температуры кипения

- Укажите верное суждение:

А) перегонка нефти – это физический процесс; Б) крекинг – это физический процесс

Верно только А

Верно только Б

Верны оба суждения  
 Оба суждения неверны  
 - Ректификационные газы, образующиеся при перегонке нефти, содержат преимущественно  
 Метан и этан  
 Этан и бутан  
 Бутан и пропан  
 Пропан и метан  
 - С увеличением числа атомов углерода в молекулах углеводородов температура кипения этих углеводородов  
 Уменьшается  
 Увеличивается  
 Не изменяется  
 Сначала увеличивается, потом уменьшается  
 - Укажите фракцию нефти с наибольшей температурой кипения  
 Керосин Бензин Лигроин Мазут  
 - Укажите фракцию нефти с наименьшей температурой кипения  
 1) бензин 2) мазут 3) лигроин 4) керосин  
 - Укажите физический способ переработки нефти  
 Риформинг  
 Фракционная перегонка  
 Каталитический крекинг  
 Термический крекинг  
 - При термическом крекинге из одной молекулы алкана образуются две молекулы  
 Алканов  
 Алкана и алкина  
 Алкенов  
 Алкана и алкена  
 - Детонационная устойчивость (октановое число) выше у бензинов, получаемых в ходе Фракционной перегонки  
 Термического крекинга  
 Каталитического крекинга  
 Устойчивость одинаковая  
 - Процесс получения 2,2,4-триметилпентана (изооктана) из нормального октана - это процесс  
 Ароматизации  
 Расщепления  
 Циклизации  
 Изомеризации  
 - Детонационная устойчивость будет наименьшей у бензина, который содержит углеводороды  
 Циклические  
 Линейного строения  
 Ароматические  
 Разветвленного строения  
 - Укажите верное суждение: А) качество бензина определяется его детонационной устойчивостью; Б) качество бензина характеризуется его октановым числом.  
 Верно только А  
 Верно только Б  
 Верны оба суждения  
 Оба суждения неверны  
 - Наилучшую детонационную устойчивость имеет бензин со следующим октановым числом  
 96 80 76 92

Укажите углеводород, детонационную устойчивость которого принимают за 100

Н-гептан

2,3-диметилпентан

Н-октан

Изооктан

- Среди характеристик выберите те, которые относятся к нефти:

Темная маслянистая жидкость

Жидкость без запаха

Не растворяется в воде

Имеет определенную температуру кипения

Растворяется в воде

Состоит только из жидких компонентов

Легче воды

Ее компоненты служат пищей для некоторых бактерий

Ответ дайте в виде последовательности цифр в порядке их возрастания.

- Ниже перечисленные продукты перегонки нефти расположите в порядке увеличения температур ух кипения:

Дизельное топливо

Бензин

Мазут

Керосин

Лигроин

Ответ дайте в виде последовательности цифр.

- Установите соответствие между названием метода переработки нефти и характером процессов при этом методе. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

Метод процессы

а) риформинг 1) разделение на фракции

б) каталитический крекинг 2) расщепление

в) термический крекинг 3) расщепление и изомеризация

г) ректификация 4) изомеризаций и ароматизация

- установите соответствие между схемой процесса при переработке нефти и названием этого процесса. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

схема

название

а)  $C_{16}H_{34}$   $C_8H_{18}+C_8H_{16}$  1) изомеризация

б) н-гексан 2-метилпентан 2) расщепление

в) н-гексан бензол 3) ароматизация

- установите соответствие между углеводородом и соответствующим ему изомером. ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

углеводород

изомер углеводорода

А) н-пентан 1) 2,2,4-триметилпентан

Б) н-гексан 2) 2,2,3-триметилбутан

В) н-гептан 3) 2,2-диметилпропан

Г) н-октан 4) 2,2,3 - триметилгексан

5) 2,3- диметилбутан

- Основным источником метана для процессов органического синтеза является:

а) природный газ;

б) попутный нефтяной газ;

в) нефть;

г) каменный уголь.

- Что такое коксование каменного угля?

а) разделение на фракции;

б) добыча угля;

- в) разложение при высокой температуре;
- г) соединение при высокой температуре.
- Основной процесс переработки каменного угля называется:
  - а) ректификацией;
  - б) коксованием;
  - в) крекингом;
  - г) перегонкой.
- В состав коксового газа входят:
  - а)  $H_2$ ; б)  $CO$ ; в)  $CO_2$ ; г) все предыдущие ответы верны.
- Сжигание природного газа при недостатке воздуха приводит к образованию ядовитого газа, формула которого:
  - а)  $CO_2$ ; б)  $N_2$ ; в)  $H_2O$ ; г)  $CO$ .
- Основным источником углеводородов являются:
  - а) каменный уголь, бурый уголь, природный газ;
  - б) кокс, бурый уголь, нефть;
  - в) все живые организмы;
  - г) природный газ, нефть, каменный уголь.
- Основную часть природного газа составляют углеводороды:
  - а) предельные;
  - б) этиленовые;
  - в) ацетиленовые.
- Основная составная часть коксового газа:
  - а) водород; б) метан; в) азот; г) оксид углерода (II).
- Кокс получается в результате переработки:
  - а) природного газа;
  - б) попутного нефтяного газа;
  - в) нефти;
  - г) каменного угля.
- К первичной переработке нефти относится:
  - а) перегонка;
  - б) пиролиз
  - в) гидроочистка
  - г) крекинг.
- Первой фракцией при перегонке нефти является:
  - а) газойль; б) мазут; в) лигроин; г) бензин.
- Выберите понятие, являющееся синонимом термину «ректификация»:
  - а) фракционная перегонка;
  - б) крекинг;
  - в) изомеризация
  - г) коксование
- Ректификационная колонна – это промышленный аппарат, который используется для:
  - а) производства чугуна;
  - б) производства стали;
  - в) очистки газов от примесей;
  - г) перегонки нефти
- Процесс термического разложения нефтепродуктов, приводящий к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле называется:
  - а) изомеризация;
  - б) коксование;
  - в) крекинг;
  - г) перегонка.
- В качестве основных продуктов крекинга предельного углеводорода (алкана) выделены  $C_6H_{14}$  и  $C_6H_{12}$ . Крекингу подвергался:

- а) октан  $C_8H_{18}$ ;
- б) декан  $C_{10}H_{22}$ ;
- в) додекан  $C_{12}H_{26}$ ;
- г) тетрадекан  $C_{14}H_{30}$ .

- Риформинг применяется в промышленности для получения:

- а) смазочных масел;
- б) высококачественного бензина;
- в) асфальта и гудрона;
- г) газойля

Блок 3 (владеть):

- Особенности химической промышленности:

- а) создает новые материалы
- б) имеет общую сырьевую базу
- в) обладает разнообразными хим. технологиями

- Кислотные заводы размещаются у:

- а) производителя
- б) потребителя

- Горно-химическая промышленность размещается у:

- а) производителя
- б) потребителя

в) источников сырья

- Химия органического синтеза использует сырье:

- а) нефтяное
- б) газовое
- в) нефтяное и газовое

- Калийные удобрения производятся у :

- а) производителя
- б) потребителя
- в) источников сырья

- Крупнейшие заводы по производству калийных удобрений...

- Химия переработки полимеров ориентируется на:

- а) производителя
- б) потребителя
- в) источники сырья

- Сколько химических баз в России:

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

- Лесная промышленность состоит из взаимосвязанных производств:

- а) Лесозаготовка, лесопиление и деревообработка
- б) Лесохимия и целлюлозно-бумажная промышленность
- в) а, б

- Назовите лесоизбыточные районы России, в которых ведется лесозаготовка.

- Производство фосфорных удобрений размещается:

- а) производителя
- б) потребителя
- в) источников сырья

- Мебельные фабрики размещаются:

- а) в районах потребления ее продукции
- б) производителя

в) источников сырья

- Производство бумаги требует много:

- а) древесины
- б) чистой воды
- в) электроэнергии

г) а,б,в.

- Соотнесите: Продукт переработки попутного нефтяного газа:

- 1) сухой газ
- 2) пропан-бутановая фракция
- 3) газовый бензин

Углеводородный состав:

а)  $C_5H_{12}$ ,  $C_6H_{14}$  б)  $CH_4$ ,  $C_2H_6$  в)  $C_3H_8$ ,  $C_4H_{10}$

- В каких единицах выражается относительная плотность газа?
- В каких единицах измеряется теплотворная способность газа?
- В нефтях какого класса возможно самое высокое содержание смол и асфальтенов?
- Для каких компонентов нефти с повышением температуры увеличивается степень ассоциации и возможно образование комплексов?
- Как влияет молекулярная масса высокомолекулярных парафиновых углеводородов на температуру начала образования ассоциатов ?
- Как влияет температура на межфазное натяжение несмешивающихся жидкостей?
- Как влияет температура на число молекул в ассоциате из высокомолекулярных парафиновых углеводородов?
- Как зависит давление насыщенного водяного пара в газе от температуры?
- Как зависит площадь пика компонента на хроматограмме от концентрации этого компонента в газовой смеси?
- Как зависит состав нефтяного газа от состава нефти?
- Как зависит состав нефтяного газа от состава нефти?
- Как зависит теплотворная способность от элементного состава газа?
- Как осуществляется теплообмен между продуктами сгорания газа и водой в калориметре?
- Какая теплотворная способность газа определяется в калориметре?
- Какие соединения нефти образуют надмолекулярные структуры в ней?
- Каково должно быть содержание в нефти углеводородов одного класса, чтобы его название стало основой для отнесения нефти к определенному классу?
- Какое минимальное содержание гелия в природном или нефтяном газе считается достаточным для его промышленной добычи?
- Какой газ следует выбрать в качестве газа-носителя для обеспечения максимального сигнала детектора по теплопроводности?
- Какой класс нефтей не встречается в природе?
- Какой компонент газовой смеси первым выходит из хроматографической колонки?
- Какими силами связаны макромолекулы высокомолекулярных соединений нефти в ассоциатах?
- Макромолекулы углеводородов, образовавшие ядро дисперсной частицы в нефти принадлежат?
- Могут ли в нефти одновременно присутствовать дисперсные частицы разных типов: асфальтеновые, парафиновые, ароматические?
- Могут ли свойства нефти описываться законами для идеальных систем?
- Нормируется ли теплотворная способность газа, сдаваемого в магистральный газопровод?
- Основным компонентом тяжелых углеводородов в каменноугольных газах является?
- От чего зависит величина поверхностного натяжения на границе двух несжимаемых жидкостей?
- По какому газу определяется относительная плотность газа?
- Чем отличается высшая теплотворная способность от низшей?

### **Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Для оценки текущей успеваемости каждому студенту выдаются индивидуальные задания на все темы практических работ, которые он защищает по мере прохождения тем.

Контроль качества подготовленности по дисциплине осуществляется при проверке отчетов по практическим работам, ответов на контрольные вопросы.

Технология контроля успеваемости состоит в ведении журнала с регулярным учетом результатов. Для текущего контроля успеваемости в течение семестра предусмотрено проведение защит отчетов в форме устного собеседования с целью развития коммуникативных способностей студента. На основании результатов учета текущей успеваемости в конце семестра преподаватель допускает студента к зачету. Студент, получивший допуск, сдает зачет в виде собеседования по вопросам и тестирования.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Какие ресурсы способны к самовосстановлению в процессе круговорота веществ за сроки, соизмеримые с темпами хозяйственной деятельности человека:

- Практически неисчерпаемые
- Возобновляемые
- Постоянные
- Невозобновляемые

Рудоразработка это процесс обогащения основанный на различие минералов...

- по весу
- по крупности
- по массе
- по цвету, блеску, радиоактивности и оптических устройств

К сульфидным минералам относятся...

- благородные металлы
- перит, галенит, сфалерит
- строительные материалы
- нефть, природный газ, уголь

Какой метод обогащения твердого сырья основан на различной смачиваемости частиц?

... продукты — это продукты уже ранее использованные в промышленном и сельскохозяйственном производстве, потерявшие часть своих потребительских свойств.

Процесс получения 2,2,4-триметилпентана (изооктана) из нормального октана:



это процесс ...

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=181>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.