

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 17.06.2025 15:16:53 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bf09815b6cb77a48b09a8788b8522525	Рабочая программа дисциплины "Основы нефтехимии" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

**Основы нефтехимии**

**Направление подготовки (специальность)**

**04.03.01 Химия**

**Направленность (профиль)**

**Аналитическая химия и химическая экспертиза**

**Присваиваемая квалификация (степень)**

**Бакалавр**

**Форма обучения**

**очная**

**Год(ы) набора 2025**

**\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

**Челябинск 2025 г.**



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса «Научные основы нефтехимии» - ознакомление студентов с научными основами химии нефти.

Предметом курса является изучение химии соединений, входящих в состав нефти и получаемых из нее (методов синтеза и химических превращений основных классов соединений содержащихся в нефти). Задачи курса органической химии сводятся к изучению:

1. Основных источников углеводородного сырья,
2. Изучение состава нефти,
3. Теоретические основы переработки нефти
4. химизма и механизма термических и каталитических превращений компонентов нефти
5. высокотемпературных и низкотемпературных взаимных превращений углеводородов,
6. Теоретическое Изучение физико-химических свойств углеводородов и других компонентов нефти,
7. установление связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти и свойствами нефтепродуктов.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение следующих индикаторов:

УК-1-1. Вырабатывает стратегию действий при критическом анализе проблемной ситуации

ПК-1-2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.06

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен знать теоретические основы дисциплин "Стереохимия" и "Хроматография".

Хроматография

Стереохимия

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания, умения и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Научные основы нефтехимии», могут быть использованы при планировании, обсуждении и выполнении экспериментальных работ в ходе преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

#### Знать:

Способы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода в нефтехимии.

#### Уметь:

Вырабатывать стратегию действий при критическом анализе проблемных ситуаций, возникающих в области нефтехимии

#### Владеть:

Системным подходам анализа критических ситуаций и выработкой стратегии действий в области нефтехимии

**ПК-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации**

#### Знать:

основные экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения задач в области нефтехимии.



**Уметь:**

выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы в области нефтехимии.

**Владеть:**

навыками выбора решения поставленных задач в области нефтехимии, исходя из имеющихся материальных и технических ресурсов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы нефтехимии; основные системные подходы для анализа и решения задач в области нефтехимии.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять полученные знания в области нефтехимии при планировании работы; критически анализировать проблемные ситуации возникающие в ходе решения задач, связанных с нефтехимией.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основными методами решения научно-исследовательских задач в области нефтехимии, химической технологии или смежных с ними наук; критическим мышлением и навыками выработки стратегии действий в случаях проблемных ситуаций связанных решением задач по нефтехимии.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	З ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 72 самостоятельная работа : 28,7 : контактная работа: 79,3 ИКР: 7,3	Виды контроля в семестрах:  зачеты 5

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Происхождение нефти</b>				
1.1	Происхождение нефти . Генезис и химическая эволюция нефтей. Органическая теория происхождения нефти. Нефтематеринское вещество и его преобразование в нефть. Биодegradация нефти в природных условиях. Процесс нефтеобразования и химический состав нефти. Биомаркеры. Влияние температуры и природных катализаторов. Минеральная теория происхождения нефти. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
1.2	Происхождение нефти /Ср/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. Свойства, состав и классификация нефтей</b>				
2.1	Свойства, состав и классификация нефтей. Физические свойства нефтей. Химический состав нефти. Фракционный состав нефти. Элементный, индивидуальный и структурно-групповой состав нефти. Классификация нефтей. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
2.2	Свойства, состав и классификация нефтей /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. Методы исследования нефтей</b>				



3.1	Методы исследования нефтей. Физические и физико-химические методы. Ректификация. Хроматографические методы. Термическая диффузия. Оптическая спектроскопия в анализе углеводородных и гетероатомных компонентов. Спектры комбинационного рассеяния. Молекулярная масс- и хроматомасс-спектроскопия. Ядерный магнитный и парамагнитный резонанс. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
3.2	Методы исследования нефтей /Ср/	5	1,7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. Исторический обзор исследований по химии углеводородов нефти</b>				
4.1	Исторический обзор исследований по химии углеводородов нефти. Работы Д.И. Менделеева, В.В. Марковникова, Д.П. Коновалова, Н.Д. Зелинского, С.С. Наметкина, Б.А. Казанского, А.В. Топчиева и др. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
4.2	Исторический обзор исследований по химии углеводородов нефти /Ср/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 5. Нефтяные углеводороды ряда метана (парафины)</b>				
5.1	Нефтяные углеводороды ряда метана (парафины). Физические и химические свойства парафинов нормального и разветвленного строения. Газообразные парафины. Природный газ. Жидкие и твердые парафины. Парафин и церезин. Изопренаны нефти. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
5.2	Нефтяные углеводороды ряда метана (парафины) /Ср/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 6. Нафтены (циклические углеводороды нефти)</b>				
6.1	Нафтены (циклические углеводороды нефти). Углеводороды ряда циклогексана и циклопентана. Их содержание в нефтях. Важнейшие реакции. Синтез модельных углеводородов. Бициклические углеводороды нефти. Конденсированные и мостиковые би- и полициклические углеводороды. Адамantan и его гомологи. Тритерпаны, стераны и гопаны. Термодинамическая устойчивость цикланов. Конформационный анализ циклических углеводородов. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
6.2	Нафтены (циклические углеводороды нефти) /Ср/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 7. Ароматические углеводороды нефти</b>				
7.1	Ароматические углеводороды нефти. Типы ароматических углеводородов нефти и их определение в нефтях. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
7.2	Ароматические углеводороды нефти /Ср/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 8. Сернистые соединения нефти</b>				
8.1	Сернистые соединения нефти. Характеристика сернистых соединений и их определение в нефтях. Перспективы их практического использования. Содержание серы в различных нефтях и нефтепродуктах. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
8.2	Сернистые соединения нефти /Ср/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 9. Азотистые соединения нефти</b>				



9.1	Азотистые соединения нефти. Основные типы, их характеристики и определение в нефтях. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
9.2	Азотистые соединения нефти /Ср/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 10. Кислородные соединения нефти</b>				
10.1	Кислородные соединения нефти Нефтяные кислоты. Характеристика и содержание в нефти. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
10.2	Кислородные соединения нефти /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 11. Смолистые и асфальтовые компоненты нефти</b>				
11.1	Смолистыеиасфальтовые компонентынефти.Разделение и характеристика. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
11.2	Смолистые и асфальтовые компоненты нефти /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 12. Металлосодержащие соединения нефти</b>				
12.1	Металлосодержащие соединения нефти. Порфирины. Микроэлементы. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
12.2	Металлосодержащие соединения нефти /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 13. Промышленные процессы первичной переработки нефти и газа</b>				
13.1	Промышленные процессы первичной переработки нефти и газа Электрообессоливание и первичная перегонка нефти. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
13.2	Промышленные процессы первичной переработки нефти и газа /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 14. Каталитический крекинг</b>				
14.1	Каталитический крекинг Сырьё и его подготовка. Продукты крекинга. Катализаторы крекинга, строение алюмосиликатов и природа их каталитической активностью. Роль протонной и апротонной кислотности. Цеолиты. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
14.2	Каталитический крекинг /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 15. Каталитический риформинг</b>				
15.1	Каталитический риформинг Сырьё и его подготовка. Продукты риформинга. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
15.2	Каталитический риформинг /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 16. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке</b>				



16.1	Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке Основное назначение, катализаторы, химические основы и механизм гидрогенизационных процессов. Гидроочистка моторных топлив, смазочных масел, парафинов, вакуумных дистиллятов и вторичных газойлей. Гидрокрекинг бензиновых фракций с получением моторных топлив, сжиженных газов и изопарафиновых углеводородов. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
16.2	Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 17. Термический крекинг и пиролиз</b>				
17.1	Термический крекинг и пиролиз Свободно-радикальный механизм термического крекинга углеводородов. Переработка газообразных и жидких продуктов пиролиза. Регенеративный, гомогенный и окислительный пиролиз. Электрокрекинг. Состав газов пиролиза и их разделение. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 18. Производство парафинов</b>				
18.1	Производство парафинов Производство жидких парафинов депарафинизацией дизельных фракций. Депарафинизация масляных фракций для получения твердых парафинов. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 19. Нефтяные топлива</b>				
19.1	Нефтяные топлива /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 20. Нефтяные масла</b>				
20.1	Нефтяные масла /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 21. Иная контактная работа</b>				
21.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	7,3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Тестовое задание  
Задания для домашней работы  
Вопросы к экзамену

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерные задания домашней работы

1. Природный газ имеет состав (в объемных процентах): 94% метана, 2% этана, 2% пропана, 1% азота, 1% углекислого газа. Объем (н.у.) воздуха, который необходим для полного сгорания 100 л (н.у.) природного газа, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: 976 или 1025.

2. Из 400 л (н.у.) природного газа, объемная доля метана в котором составляет 95%, с выходом 80% получили ацетилен. Объем (н.у.) полученного ацетилена равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: 152.

3. В результате риформинга из 344 кг гексана с выходом 90% получили бензол, масса которого равна \_\_\_\_\_ кг. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: 280,8.

4. В результате риформинга из 300 кг гептана с выходом 85% получили толуол, масса которого равна \_\_\_\_\_ кг. (Запишите число с точностью до десятых.)



Ответ: 234,6.

Пример тестового задания

1. Процессом первичной переработки нефти является

- 1) ароматизация
- 2) крекинг
- 3) пиролиз
- 4) ректификация

2. Бензиновая фракция нефти содержит алканы состава

- 1)  $C_4H_{10}$  –  $C_{10}H_{22}$
- 2)  $C_5H_{12}$  –  $C_{11}H_{24}$
- 3)  $C_8H_{18}$  –  $C_{14}H_{30}$
- 4)  $C_5H_{12}$  –  $C_{18}H_{38}$

3. Остаток от перегонки мазута называется

- 1) гудроном
- 2) вазелином
- 3) парафином
- 4) соляровым маслом

4. Наименьшей стойкостью к детонации обладают углеводороды

- 1) ароматические
- 2) непредельные
- 3) предельные неразветвленного строения
- 4) предельные с разветвленной цепью

5. Крекинг нефтепродуктов начинается с разрыва связей

- 1) C – O
- 2) C – S
- 3) C – H
- 4) C – C

6. Риформингом называется процесс

- 1) разделения углеводородов на фракции
- 2) расщепления молекул углеводородов на более мелкие
- 3) превращения алканов и циклоалканов в ароматические соединения
- 4) обезвоживания, обессоливания и отгонки летучих углеводородов

7. Основными продуктами коксования каменного угля являются

- 1) газойль, вазелин, керосин, кокс
- 2) бензин, нафталин, метан
- 3) каменноугольная смола, аммиак, соляровое масло
- 4) кокс, каменноугольная смола, аммиачная вода, коксовый газ

8. Какие из утверждений о нефти и способах ее переработки верны?

- А. Основными компонентами нефти являются углеводороды различного строения.  
Б. Фракционная перегонка нефти относится к химическим процессам.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

9. Какие из утверждений о продуктах переработки нефти верны?

- А. Бензин, получаемый прямой перегонкой нефти, содержит большое количество непредельных углеводородов.  
Б. Детонационная стойкость бензина возрастает при увеличении в его составе разветвленных и ароматических углеводородов.



- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

10. Какие из утверждений о продуктах переработки нефти верны?

- А. Продукты термического крекинга содержат большое количество неразветвленных алканов.  
Б. Бензин, получаемый в результате каталитического крекинга, имеет высокое октановое число.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерные вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Органическая теория происхождения нефти.
2. Процесс нефтеобразования и химический состав нефти.
3. Химический состав нефти.
4. Фракционный состав нефти.
5. Газообразные парафины. Природный газ.
6. Бициклические углеводороды нефти.
7. Термодинамическая устойчивость цикланов.
8. Определение ароматических углеводородов в нефтях.
9. Содержание серы в различных нефтях и нефтепродуктах.
10. Нефтяные кислоты.
11. Порфирины.
12. Продукты крекинга.
13. Катализаторы крекинга.
14. Продукты риформинга.
15. Получение высокооктановых компонентов бензина и ароматических углеводородов.
16. Гидродеалкилирование и другие гидрогенизационные процессы в производстве ароматических углеводородов.
17. Свободно-радикальный механизм термического крекинга углеводородов.
18. Пиролиз метана и других углеводородов для получения ацетиленов.
19. Каталитическая конверсия метана и других углеводородов.
20. Октановое число.

### 6.4. Критерии оценивания

Критерии оценки теста

Оценка зачтено ставится если студент ответил правильно на 7 и более вопросов из 10.

Критерии оценивания домашней работы

Оценка зачтено ставится если студент верно выполнил 2/3 заданий.

Критерии оценки вопросов экзамена

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы монографий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильно формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Линник Ю.Н.	Нефть и газ: от поиска и разведки до переработки: монография ( <a href="https://www.book.ru/book/940414">https://www.book.ru/book/940414</a> )	Москва : Русайнс, 2020	ЭБС
Л1.2	Тупикин Е. И.	Общая нефтехимия ( <a href="https://e.lanbook.com/book/179621">https://e.lanbook.com/book/179621</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Котова Н. В.	Прикладная нефтехимия. ( <a href="http://e.lanbook.com/book/13317">http://e.lanbook.com/book/13317</a> )	Казань : КНИТУ, 2011	ЭБС
Л2.2	Шабаров Ю. С.	Органическая химия. ( <a href="http://e.lanbook.com/book/4037">http://e.lanbook.com/book/4037</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2011	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL://e.lanbook.com/. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Э2	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> . <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a>
Э3	Университетская библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – Москва, 2010 – . – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа : Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

LMS Moodle

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001 –]. – .
2. ChemNet [Электронный ресурс] : интернет-портал фундаментального химического образования России. - URL: [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru), свободный.
3. ChemPort.Ru, ММII-ММХV [Электронный ресурс] : химический интернет-портал. - URL: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru), свободный.
4. Элементы [Электронный ресурс] : научно-популярный портал.– URL: [www.elementy.ru](http://www.elementy.ru), свободный.
5. Книги по химии. Органические синтезы [Электронный ресурс] : сайт. - Режим доступа: <http://booksonchemistry.com/index.php?id1=3&category=organik-sintesi>, свободный.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
7. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.
8. WebofScience (<https://apps.webofknowledge.com>) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
9. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / ElsevierBV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз.англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Основы нефтехимии" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01  
"Химия" направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 11

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 50, учебная мебель, мультимедийный Проектор EPSONEB-X41, экран с электроприводом Lumen, активная акустическая система Microlabsolo-6с, ПК INTEL E 2140 ФОР-МОЗА МОНИТОР TFT 17"Acer 1716 Fs (700;1.5ms, 1280x1024), компьютер для работ с деловыми и аналитическими программами Монитор TFT17"LGL1718S.

Учебно-наглядные пособия:

Мультимедийная презентация, таблица Менделеева.

Программное обеспечение:

MSWindowsXPProfessionalSP2 дляВУЗов. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008 г., MSOffice 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г., ПО «Антивирус Кас-перского» Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017г.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 44, учебная мебель, плазменный телевизор LG 50PV350 50", ноутбук iRUPatriot 707 coreWin8 – переносной, акустическая система.

Учебно-наглядные пособия:

Мультимедийная презентация.

Программное обеспечение:

MSOffice 2010 Pro. (№ лицензии: 48780632. Лицензионное соглашение Open License 68753219ZZE1307. Дата с 11.07.2011.), PSPP (свободное программное обеспечение, лицензия GNUGPL).

3. Помещение для самостоятельной работы: Информационно-библиографический отдел.

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 24, учебная мебель, 7 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (СВТ(ОАОЦЕНТР) 18.02.10. Номер лицензии 46536280), Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-61/10), Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор№ АЭ-23/12, номер лицензии 60411804), Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общественной сети распространения правовой информации) НЭБ (Договор № 101/НЭБ/2810 от 20.02.2018), ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.)

Или иные, удобные для обучающегося, помещения для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студента на всех занятиях аудиторной формы (лекции, семинары), выполнение тестовых заданий, домашних работ, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины студент развивает способность к освоению нового материала, связанного с органическим и нефтехимическим синтезом, навыки решения теоретических задач в области нефтехимии и изучению новой литературы по предложенной дисциплине.

Лекция

Посещение лекционных занятий и конспектирование лекционного материала является недостаточным условием для успешного усвоения дисциплины. Студенту необходимо систематически работать с учебной и методической литературой, рекомендуемой по каждому разделу лектором, дополняя конспект лекций необходимыми пояснениями, уточнениями и терминами по изучаемой теме.



Необходимо писать конспекты лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверять термины, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, либо на семинарском занятии.

Семинарские занятия в основном отводятся для решения теоретических задач в области нефтехимического синтеза. Для успешного прохождения этого вида занятий студенту необходимо: посещать предшествующие лекционные занятия, иметь конспекты лекций и самостоятельно готовится перед каждым семинарским занятием.

Домашняя работа

Домашняя работа представляет из себя задачи по курсу нефтехимического синтеза. Для ее успешного выполнения необходимо систематически работать на семинарских занятиях, самостоятельно изучать рекомендованную литературу и использовать предложенные электронные базы данных.

При возникновении трудностей с решением задач необходимо сформулировать суть проблемы и обратиться к преподавателю для индивидуальной консультации.

Экзамен

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

Для получения допуска к сдаче экзамена необходимо в течении семестра посетить 90% и всех более занятий, написать тестовое задание, выполнить домашнюю работу. В экзаменационном билете содержатся 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. Экзамен проводится в устной форме. На подготовку заданий билета отводится не более 90 минут.

В случае применения при изучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видеоконференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе».

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с



ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

