

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Химия нефти и газа»

Кафедра физической и органической химии
химического факультета

Образовательная программа:

04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Профиль подготовки
Органическая химия

Уровень высшего образования
Специалитет

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений, факультативная дисциплина

Махачкала, 2021 г.

бочая программа дисциплины «Химия нефти и газа» составлена в 2021 году с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.05.01 фундаментальная и прикладная химия (уровень специалитета) от 13.07.2017г 652

работчик (и): кафедра физической и органической химии, Хидиров Ш.Ш., к.н., профессор.

бочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физической и органической химии

от « 28 » 05 2021г., протокол № 9

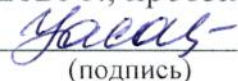
в. кафедрой _____ проф. Абдулагатов И.М.


(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета

от « 18 » 06 2021 г., протокол № 10

председатель _____ доц. Гасангаджиева У.Г.


(подпись)

бочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением « 09 » 07 2021 г _____


(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химия нефти и газа» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» и является факультативной дисциплиной.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с Увеличением объема производства нефтепродуктов, расширением их ассортимента и улучшение качества. Решение этих задач в условиях, когда непрерывно возрастает доля переработки сернистых и высокосернистых, а за последние годы и высокопарафиновых нефтей, потребовало знание химических основ переработки нефти и газа. Большое значение приобрели вторичные и, особенно, каталитические процессы. Производство топлив, отвечающих современным требованиям, невозможно без применения таких процессов, как каталитический крекинг, каталитический риформинг, гидроочистка, алкилирование и изомеризация, а в некоторых случаях и гидрокрекинг.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, тестирования, решения расчетных задач, отчеты по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 1 зачетная единица, в том числе 36 в академических часах по видам учебных занятий:

Семе стр	Учебные занятия в том числе						СРС, в том числе диф. зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
		Лекции	Лаборатор- ные занятия	Практ. занятия	КСР	Консульт		
8	36	12	12	-	-	-	12	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Химия нефти и газа» является:

- сформировать у студентов представление о процессах синтеза органических соединений;
- обратить внимание на процессы каталитического крекинга, каталитического риформинга, гидроочистки, алкилирования, изомеризации и гидрокрекинга.
- обратить внимание на экономическую и практическую сторону использования методов синтеза органических соединений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина «Химия нефти и газа» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» и является факультативной дисциплиной.

Курс «Химия нефти и газа» знакомит студентов с термическими процессами, химизмом термических реакций и механизмами деструкции углеводородов. Студенты должны знать характеристику продуктов термических реакций, также знать окислительные процессы при переработке нефти и газа, изучить термокаталитические процессы, химизм

термокаталитических процессов, гидрогенизационные процессы, природные и попутные нефтяные газы, химические основы переработки нефтяного газа. Студент обязан усвоить химические процессы каталитического крекинга, каталитического риформинга, иметь представления о назначении и основных параметрах процессов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<p>ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>ОПК-6.1. Грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме</p>	<p>Знает: требования к рабочему журналу химика; правила составления протоколов отчетов химических опытов; требования к представлению результатов исследований в виде курсовых и квалификационных работ. Умеет: представить результаты опытов и расчетных работ согласно требованиям в данной области химии; представить результаты химических исследований в соответствии с требованиями к квалификационным работам. Владеет: опытом представления результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ в виде протоколов испытаний, отчетов, курсовых и квалификационных работ.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>
	<p>ОПК-6.2. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке</p>	<p>Знает: требования к тезисам и научным статьям химического профиля. Умеет: составить тезисы доклада и отдельные разделы статьи на русском и английском языке. Владеет: навыками представления результатов собственных научных изысканий в компьютерных сетях и информационной научно-образовательной среде</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>
	<p>ОПК-6.3. Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке</p>	<p>Знает: грамматику, орфографию и орфоэпию русского и английского языка. Умеет: представить результаты исследований в виде постера; формулировать вопросы к членам профессионального сообщества и отвечать на вопросы по теме проведенного исследования; грамотно и логично изложить результаты проделанной работы в устной</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>

		форме на русском и английском языке. Владеет: свободно русским и английским языком.	
--	--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет зачетная единица, 36 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практич. зан.	Лабораторные	Контроль и сам. раб.		
Модуль 1. Нефть и газ как топливное сырье									
1	Введение. Роль нефти и газа как топливного и химического сырья. Запасы нефти и газа. Основные нефтегазоносные регионы в мире и в России.			4		4		4	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
2	Углеводородные фракции нефти и газа.			4		4		4	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
3	Методы анализа и исследования нефтей и газа.			4		4		4	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю I:</i>	36	12			12		12	коллоквиум
	Всего:	36	12			12		12	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1.

Тема 1. Введение. Роль нефти и газа как топливного и химического сырья. Запасы нефти и газа. Основные нефтегазоносные регионы в мире и в России. Принципы разведки (геологические, геофизические, геохимические) и добычи нефти и газа. Добыча нефти. Проблема повышения нефтеотдачи пластов и методы ее решения.

Тема 2. Углеводородные фракции нефти и газа. Состав и классификация нефтей: фракционный состав, элементный состав; химические классификации: групповой состав, прямые и косвенные классификации, технологическая классификация. Химический состав нефти и газа: газообразные углеводороды (природный газ, газовые фракции газоконденсатных месторождений, попутные нефтяные газы, ШФЛУ), алканы легких фракций, алканы средних фракций (цикланы), алканы тяжелых фракций, циклоалканы, арены нефти. Смолы и асфальтены. Гетероатомные и минеральные компоненты нефти. Серу-, кислород-, азотсодержащие соединения. Минеральные компоненты нефти. Основные направления использования компонентов нефти. Алканы (газообразные, жидкие, твердые), направления химической переработки алканов, циклоалканов, аренов, гетероатомных соединений (кислород-, серу-, азотсодержащих соединений).

Тема 3. Методы анализа и исследования нефтей и газа. Технический анализ в нефтеперерабатывающей промышленности, цели и методы анализа. Хроматография. Анализ газов, бензиновых фракций, высококипящих углеводородов; специальные хроматографические методы (аналитическая реакционная, пиролитическая хроматографии). УФ-, ИК-, и ЯМР-спектроскопия, использование в анализе нефти. Масс-спектрометрия. Нефтепродукты.

4.4. Лабораторные работы

№	Содержание лабораторной работы	Часы
Модуль 1. Физико-химические основы термических процессов переработки нефти и газа.		
1	Лабораторная работа №1. Основные направления использования компонентов нефти. Направление химической переработки алканов, циклоалканов, аренов, гетероатомных соединений (серу - кислород- и азотсодержащие соединения).	2
2	Лабораторная работа №2. Термический крекинг, каталитический крекинг парафинов, нафтенов, аренов и алефинов.	2
3	Лабораторная работа №3. Катализаторы и продукты каталитического крекинга	2
4	Лабораторная работа №4. Каталитический риформинг процессов дегидрогенизации нафтеновых углеводородов с образованием аренов, изомеризация и дегидроциклизация парафиновых углеводородов. Характеристика и свойства катализаторов. Каталитический реформинг.	2
5	Лабораторная работа №5. Химические основы переработки нефтяного газа.	2
6	Лабораторная работа №6. Химические основы методов очистки нефтяных фракций от серосодержащих соединений. Щелочная очистка, сернокислотная очистка, каталитическая гидроочистка.	2

5. Образовательные технологии

В курсе по направлению подготовки специалистов широко используются в учебном процессе компьютерные программы, различные методики в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В соответствии с требованиями ФГОС предусматривается использование при проведении занятий следующих активных методов обучения:

- выполнение лабораторных работ с элементами исследования;
- отчетные занятия по разделам;
- решение задач.

6. Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Поиск в Интернете дополнительного материала.
6. Подготовка к зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. Обеспечение
1.	Гетероатомные и минеральные компоненты нефти.	Фронтальный опрос и составление опорных схем и таблиц	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Основные направления использования компонентов нефти.	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Технический анализ в нефтеперерабатывающей промышленности, цели и методы анализа.	Прием реферата и выступление с докладом	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы к зачету

1. Термические деструкции углеводородов.
2. Физико-химические основы термических процессов переработки нефти и газа.
3. Термическая деструкция углеводородов (реакции распада и синтеза).
4. Химизм термических реакций.
5. Характеристика продуктов термических реакций.
6. Алканы, олефины, нафтены, арены в условиях термического крекинга.
7. Термокаталитические процессы.
8. Химизм термокаталитических процессов.
9. Каталитический крекинг.
10. Каталитический риформинг.
11. Катализаторы термокаталитических процессов.

12. Назначение и основные параметры процессов каталитического крекинга.
13. Химические основы процессов каталитического крекинга.
14. Каталитический крекинг парафинов, нафтенов, аренов и олефинов.
15. Катализаторы крекинга.
16. Каталитический риформинг.
17. Назначение и основные параметры процесса каталитического рифирминга.
18. Химические основы процессов каталитического риформинга.
19. Дегидрогенизация нафтенов, углеводов.

Перечень тем рефератов

1. Важнейшие процессы органического синтеза.
2. Электродные процессы с участием сероорганических соединений.
3. Электродные процессы с участием солей карбоновых кислот.
4. Теоретические основы процесса получения метансульфокислоты.
5. Теоретические основы синтеза органических пероксикислот.
6. Основы каталитического синтеза.
7. Химические основы методов очистки нефтяных фракций от серосодержащих соединений.
8. Химические основы переработки нефтяного газа.
9. Природные и попутные нефтяные газы.
10. Химические основы процессов каталитического риформинга.

Примерные тестовые задания по дисциплине

«Химия нефти и газа»

1. Пределы температур выкипания в °С бензиновой фракции:
 - 1) 120-130;
 - 2) 150-315;
 - 3) 28-180;**
 - 4) 140-200;

2. Пределы температур выкипания в °С керосиновой фракции:
 - 1) 120-230;**
 - 2) 150-315;
 - 3) 140-200;
 - 4) 350-500

3. Пределы температур выкипания в °С дизельной фракции:
 - 1) 28-230;
 - 2) 150-320;**
 - 3) 120-230;
 - 4) 350-500

4. Пределы температур выкипания в °С масляной фракции:
 - 1) 150-315;
 - 2) 120-230;
 - 3) 28-180;
 - 4) 350-540**

5. Реакции конверсии:

- 1) **обратима, эндотермична;**
- 2) обратима, экзотермична;
- 3) необратима, эндотермична;
- 4) необратима, экзотермична

6. Для высокотемпературной конверсии не характерно:

- 1) высокие давления;
- 2) высокие температуры;
- 3) **присутствие катализаторов;**
- 4) отсутствие катализаторов

7. На основе синтез-газа не получают:

- 1) синтетическое жидкое топливо;
- 2) метанол;
- 3) кислородсодержащие органические соединения;
- 4) **бензол**

8. Все реакции окисления углеводородов:

- 1) **необратимы и идут с выделением тепла;**
- 2) необратимы и идут с поглощением тепла;
- 3) обратимы и идут с выделением тепла;
- 4) обратимы и идут с поглощением тепла

9. В технологии нефтехимических производств к окислению углеводородов относят и конверсию углеводородов с получением газовой смеси:

- 1) CO, CO₂ и H₂;
- 2) **CO и H₂;**
- 3) CO₂ и H₂;
- 4) O₂ и H₂

10. Сырьем для конверсии не может быть:

- 1) метан;
- 2) жидкие фракции нефти;
- 3) мазут;
- 4) нефть;
- 5) **диоксид углерода**

11. Алканы в условиях термического крекинга ($T \leq 600$ °C) распадаются с образованием:

- 1) **парафина и олефина;**
- 2) олефина и нафтена;
- 3) парафина и нафтена;
- 4) парафина, олефина и нафтена

12. Для нафтенов при термическом крекинге не характерна реакция:

- 1) деалкилирование или укорочение боковых парафиновых цепей;
- 2) **распад на алканы;**
- 3) дегидрирование с образованием циклоолефинов или аренов;
- 4) распад моноциклических нафтенов на олефины;

- 5) частичная или полная дециклизация полициклических нафтенов после деалкилирования
13. Для аренов при термическом крекинге не характерно реакция:
- 1) деалкилирования;
 - 2) распада;
 - 3) конденсации с выделением водорода;
 - 4) алкилирования**
14. Реакция которая не относится к реакции крекинга:
- 1) дегидрирования;
 - 2) конденсация;**
 - 3) деалкилирования;
 - 4) дециклизации
15. Реакция, которая не является реакцией синтеза:
- 1) полимеризация;
 - 2) алкилирования;
 - 3) циклизация непредельных углеводородов;
 - 4) крекинг
16. Реакция синтеза метанола $\text{CO} + \text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$ не протекает:
- 1) обратимой;
 - 2) экзотермической;
 - 3) с увеличением объема;**
 - 4) с уменьшением объема
17. К термokatалитическим процессам в нефтепереработке не относится:
- 1) каталитический крекинг;
 - 2) термический крекинг;**
 - 3) каталитический риформинг;
 - 4) алкилирование и изомеризация
18. Катализаторы термokatалитических процессов характеризуются:
- 1) активностью;
 - 2) стабильностью;
 - 3) селективностью;
 - 4) обязательным наличием вспомогательной добавки**
19. По устойчивости углеводороды в термokatалитических процессах расплагаются в ряд:
- 1) олефины < арены с большим числом боковых цепей < нафтенy < парафины < арены без боковых цепей;**
 - 2) арены с большим числом боковых цепей < нафтенy < олефины < парафины < арены без боковых цепей;
 - 3) арены без боковых цепей < арены с большим числом боковых цепей < нафтенy < олефины < парафины;
 - 4) парафины < олефины < арены без боковых цепей < нафтенy < арены с большим числом боковых цепей;

20. Больше всего водорода в % используется в процессе:

- 1) **синтез аммиака;**
- 2) гидрогенизация и гидроочистка;
- 3) гидрокрекинг;
- 4) синтез метанола

Формы контроля и критерии оценок

Формы контроля: текущий контроль (систематический учет знаний и активность студентов на занятиях), промежуточный контроль по модулю (рубежная контрольная работа по пройденному блоку тем) и итоговой контроль (экзамен). Текущий контроль осуществляется в виде устного опроса, тестирования, проведения коллоквиума, обсуждения реферата, проверки домашнего задания.

Оценка текущего контроля включает 70 баллов:

- допуск к выполнению лабораторных работ (10 баллов);
- выполнение и сдача лабораторных работ (20 баллов);
- тестирование (10 баллов);
- выполнение контрольной работы (с включением задач) – 20 баллов.

Промежуточный контроль (в виде контрольной работы или коллоквиума) оценивается в 30 баллов.

Итоговый контроль (100 баллов) проводится в виде устного собеседования или в виде письменного теста, содержащего вопросы по всем разделам курса “Химия нефти и газа”, изучавшимся в процессе семестра. Среднее число баллов по всем модулям, которое дает право получения положительной оценки без итогового контроля знаний – 51 и выше.

7.2 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 70% и промежуточного контроля – 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов;
- участие на практических занятиях – 7 баллов;
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 35 баллов;

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 30 баллов;
- письменная контрольная работа – 30 баллов;
- тестирование -30 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) Основная литература:

1. Вержичинская СВ., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа. М.: Форум, 2009 г., 400 с.
2. Козюков Е.А., Крылов. А.Ю. Химическая переработка природного газа. М.: МАИ, 2006г., 650с.
3. Бардяк Д.Л, Леффлер У.Л. Нефтехимия .М.: 2005 г., 496 с.
4. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. М.: Техника, 2004, 287 с.
5. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. М.: Химия, КолосС, 2004г, 456с.

6. Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа. М. 2001г., 586с. Местонахождение: ЭБС "Университетская библиотека онлайн" URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213995>

б) Дополнительная

1. Справочник нефтехимика. Т.1. Под ред. С.К. Огородникова. Л. Химия. 1978. 592с.
2. Суханов В.П. Переработки нефти. М.: ВШ, 1979, 335с.
3. Эрих В.Н. Химия нефти и газа. М.; Л.: Химия, 1986, 282с.
4. Рудин М.Г., Драбкин А.Е. Краткий справочник нефтепереработчика. Л.: Химия, 1980, 328с.
5. Химия нефти. Батуева И.Ю., Гайле А.А., Поконова Ю.В. и др. Л. Химия. 1984. 360с.
6. Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа. Л. Химия, 1985. 378с.
7. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти. Учеб. пособие для вузов. Л. Химия. 1985. 280с.
8. Иванский В.И. Катализ органической химии: Учеб. пособие.- Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1985. 184 с.
9. 4. Справочник нефтепереработчика. Под. ред. Г.А. Ластовкина, Е.Д. Радченко и М.Г. Рудина. Л. Химия. 1986. 648с.
10. Химия нефти и газа. Учеб. пособие для вузов. Под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драбкина. Л. Химия. 1989. 424с.
11. Катц Д.Л. Руководство по добыче природного газа. М.: Химия. 1990 г.
12. Соболева Е.В., Гусева А.Н. Химия горючих ископаемых. М: МГУ, 1998.-204 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
2. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ elib.dgu.ru.
3. Сайт МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus/>
4. Портал фундаментального химического образования России <http://xumuk.ru/toxicchem.,toxikachem.ru>.
5. Реферативный журнал ВИНТИ по химии <http://www.viniti.ru/>
6. ЭБС ibooks.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>
7. ЭБС book.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/
8. ЭБС iprbook.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

-рабочие тетради студентов;

- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине наряду с традиционным чтением лекций используются информационно-коммуникационные технологии, аудитория оснащенная компьютером и видеопроектором, применяются презентации. Используется технология критического мышления, включающая знакомство с работами ведущих российских ученых, составлением конспектов, выполнением проблемного проекта. Представление проекта проходит в виде научной конференции на практическом занятии. Самостоятельная работа студентов заключается в написании рефератов с использованием современных публикаций и подготовке к экзамену.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ГОС кафедра имеет специально оборудованные аудитории для проведения практических занятий и учебные аудитории для проведения лекционных занятий по потокам студентов. Лекционные помещения укомплектованы техническими средствами обучения для проведения интерактивных занятий, в том числе и с доступом в интернет (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком, проводной и дистанционный интернет). Обеспечение дисциплины осуществляется кафедрой физической и органической химии химического факультета и включает в себя программное обеспечение (программы 3D Viewer, MDL ISIS, 7.0 Origin, Hyper Chem 7.5, Gaussian 98, 03 и 09 и др). Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, вычислительная техника кафедры и факультета.