

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«20» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Спецпрактикум «Нефтехимия»

Уровень высшего образования:

Специалитет

Направление подготовки (специальность):

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) ОПОП:

Нефтехимия

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 29 декабря 2018 года № 1770 (с изменениями по приказу № 1109 от 11.09.2019).

Год (годы) приема на обучение 2019/2020

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3.С. Способен использовать методы регистрации и обработки результатов экспериментов, в том числе, полученных на современном научном оборудовании	ОПК-1.С.1. Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, оценивает актуальность и степень новизны данных	Уметь: проводить математическую обработку физико-химических данных, обобщать полученные результаты
СПК-1.С. Способен использовать теоретические основы современных физико-химических методов исследования и анализа систем различной природы при решении практических задач	СПК-1.С.1 Проводит расчеты параметров нефтехимических процессов при использовании катализаторов и энергетических воздействий	Уметь: оценить возможные источники ошибок при изучении систем различной природы с помощью инструментальных методов (Хроматография, молекулярная спектроскопия, термический анализ, микроскопия высокого разрешения, методы анализа поверхности и пр.) Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента
СПК-2.С. Способен проводить экспериментальные исследования в избранной области нефтехимии (переработка нефти, нефтехимический синтез, синтез и методы исследования катализаторов)	СПК-2.С. Проводит самостоятельно экспериментальные исследования в избранной области нефтехимии (переработка нефти, нефтехимический синтез, синтез и методы исследования катализаторов)	Уметь: готовить образцы для физико-химических исследований в соответствии с поставленной задачей и с учетом специфики изучаемых объектов Уметь: грамотно спланировать физико-химический эксперимент Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области нефтехимии
СПК-3.С. Способен использовать серийные и оригинальные установки (приборы, комплексы) для определения состава нефтепродуктов и физико-химических	СПК-3.С. Имеет устойчивые навыки работы на современном научном оборудовании и использует серийные и оригинальные установки (приборы, комплексы) для определения состава нефтепродуктов и физико-химических свойств веществ	Владеть: навыками работы на современном научном оборудовании для определения состава сложных смесей органических веществ и физико-химических свойств веществ

свойств веществ		
-----------------	--	--

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц, всего 288 часов, из которых 144 часа составляет контактная работа студента с преподавателем (108 часов – лабораторные занятия, 34 часа - индивидуальные консультации, 2 часа – промежуточный контроль), 144 часа составляет самостоятельная работа студента.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.
Обучающийся должен:

знать: исторические аспекты развития технологий переработки различных видов углеводородного сырья в продукцию нефтехимии и промышленного органического синтеза, а также основные подходы в катализе, «зеленой химии», особенности технологических решений применительно к нефтехимии;

уметь: формулировать и решать конкретные задачи на основе усвоенных законов и закономерностей; получать экспериментальные данные, проводить их математическую обработку, обобщать полученные результаты;

владеть: техникой химического эксперимента, навыками поиска необходимых данных в открытых источниках (в том числе, в информационных базах данных).

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттеста-	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обучающегося, часы из них

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
Тема 1. Основные процессы первичной переработки нефти: крекинг, пиролиз, изомеризация, риформинг			36		8					
Тема 2. Основные нефтехимические процессы: алкилирование, гидрирование, окисление			36		8					
Тема 3. Приготовление, модифицирование и исследование катализаторов			36		18					
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>						2				
Итого	288		108		34	2	144			144

6. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

7. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение

Изучение основных стратегических документов, определяющих развитие российской нефтехимии. Анализ деятельности крупнейших зарубежных нефтехимических компаний

Роль окислительных процессов и дегидрирования в различных вариантах в процессах получения олефинов

Изучение особенностей выделения и использования алканов в нефтехимии как сырья

Роль процессов окисления в производстве продукции на основе этилена и пропилена, высших олефинов, диенов.

Рассмотрение альтернативных путей получения продукции, синтезируемой в промышленности из ароматических соединений

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Платэ Н.А., Сливинский Е.В. Основы химии и технологии мономеров. М.: Наука. 2002.
2. Потехин В.М., Потехин В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки. СПб. Химиздат. 2005.
3. Чоркендорф И., Наймантсведрайт Х. Современный катализ и химическая кинетика: Научное издание. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект». 2010.
4. Тимофеев, В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высш. шк. 2003
5. Особенности строительства и модернизации отечественных НПЗ на современном этапе.
6. Задачи, стоящие перед отечественной и мировой нефтепереработкой в среднесрочной и долгосрочной перспективах.

Дополнительная литература

1. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти. Учебное пособие. Изд. М.: КДУ. 2008.
2. Чоркендорф И., Наймантсведрайт Х. Современный катализ и химическая кинетика: Научное издание. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект». 2010.
3. Handbook of Petroleum Refining Processes. R.A.Meyers (editor). McGraw-Hill. 2004.

9. Язык преподавания – русский

Материально-техническое обеспечение:

Прибор для измерения серы АСЭ-2 – 1 шт.; Насос шестеренчатый – 1 шт.; Термодат – 2 шт. Терморегулятор – 1 шт.; Весы – 1 шт.; Манометр – 1 шт.; Насос 1000D – 1 шт.; Система измерения расхода газа – 1 шт.; Электродпечь лабораторная – 1 шт.

Весы GR-200 – 1 шт.

Спектрофлуориметр «Флюорат-02-Панорама» – 1 шт.; ИК-спектрометр с преобразованием Фурье ThermoScientificNicoletIR200 – 1 шт.;

Хроматограф «Кристаллюкс-4000М» с комплектом ЗИП – 1 шт.; Генератор водорода ГЧ7,5 – 1 шт.; Компрессор воздуха МЕТА-ХРОМ – 1 шт.

Хроматограф газовый – 3 шт.

Спектрофотометр Jenway 6310 – 1 шт.

10. Преподаватели: к.х.н., ст.н.с. Акоюн Аргам Виликович, к.х.н., н.с. Сафронихин Анатолий Викторович - кафедра химии нефти и органического катализа. Тел 8-495 -9393666.

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачете. На зачете проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.2.

Вопросы для зачета:

1. Роль нефтепереработки в отечественном топливно-энергетическом комплексе.
2. Основные требования, предъявляемые к бензинам.
3. Основные требования, предъявляемые к дизельным топливам.
4. Крупнейшие отечественные вертикально-интегрированные компании.
5. Каталитический крекинг. Особенности процесса глубокого каталитического крекинга.
6. Термодеструктивные процессы в переработке остаточные видов нефтяного сырья.
7. Гидроочистка. Ее роль в производстве топлив и подготовке сырья для различных процессов.
8. Каталитический риформинг. Его роль в производстве высококачественных бензинов и ароматических углеводородов.
9. Гидрокрекинг. Переработка гидрокрекингом тяжелых и остаточных видов нефтяного сырья.
10. Процесс изомеризации легких бензиновых фракций. Особенности высокотемпературной и низкотемпературной изомеризации. Изомеризат – высокооктановый экологически чистый компонент высококачественных топлив.
11. Процесс алкилирования изобутана легкими олефинами. Серноокислотное и фтористоводородное алкилирование. Перспективы использования гетерогенных катализаторов в процессе алкилирования.
12. Схемы НПЗ. Место отдельных основных процессов нефтепереработки в структуре НПЗ.
13. Роль вторичных процессов в увеличении глубины переработки нефти.

14. Основные требования, предъявляемые к катализаторам.
15. Носители гетерогенных катализаторов.
16. Активные центры катализаторов.
17. Неоднородность поверхности гетерогенных катализаторов.
18. Основные методы синтеза гетерогенных катализаторов.
19. Основные методы исследования поверхности гетерогенных катализаторов.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ
<p>Уметь: проводить математическую обработку физико-химических данных, обобщать полученные результаты</p> <p>Уметь: оценить возможные источники ошибок при изучении систем различной природы с помощью инструментальных методов (Хроматография, молекулярная спектроскопия, термический анализ, микроскопия высокого разрешения, методы анализа поверхности и пр.)</p> <p>Уметь: готовить образцы для физико-химических исследований в соответствии с поставленной задачей и с учетом специфики изучаемых объектов</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете</p>

Уметь: грамотно спланировать физико-химический эксперимент	
Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области нефтехимии Владеть: навыками работы на современном научном оборудовании для определения состава сложных смесей органических веществ и физико-химических свойств веществ	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете