

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/

«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Спецпрактикум «Нефтехимия»

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки (специальность):

04.04.01 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 (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (программа магистратуры) в редакции приказа МГУ от 30 августа 2019 г., №1033.

Год (годы) приема на обучение 2019/2020, 2020/2021

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

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

Компетенция	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-1.М Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современного научного оборудования, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения</p>	<p>ОПК-2.М.2 Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические работы в области химии, соответствующей профилю магистерской программы, с использованием современного научного оборудования и программного обеспечения</p>	<p>Уметь: выполнять комплексные экспериментальные исследования в области нефтехимии: синтез, анализ состава и структуры, определение свойств веществ Владеть: навыками синтетических работ в области нефтехимии Владеть: навыками анализа состава и структуры синтезированных веществ Владеть: навыками определения свойств веществ, образующих нефтехимические системы</p>
<p>СПК-2.М. Способен использовать основные экспериментальные методы и подходы, физико-химические методы анализа, применяемые в области нефтепереработки нефте- и газохимии, катализа, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>СПК-2.М.1 Грамотно планирует эксперимент для получения данных для решения задач нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа СПК-2.М.2 Проводит экспериментальные исследования в области нефтехимии с использованием стандартного и оригинального научного оборудования</p>	<p>Уметь: грамотно спланировать физико-химический эксперимент Уметь: готовить образцы для физико-химических исследований в соответствии с поставленной задачей и с учетом специфики изучаемых объектов 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</p>

	СПК-2.М.3 Грамотно обрабатывает и интерпретирует результаты экспериментальных исследований в области нефтехимии	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-5.М. Способен подбирать катализаторы, конкретные методы их синтеза в зависимости от каталитического процесса	СПК-5.М.2 Синтезирует катализаторы и проводит их характеристику	Уметь: синтезировать катализатор по предложенной методике Уметь: охарактеризовать состав катализатора Владеть: навыками получения каталитических систем для решения конкретных задач нефтехимии

3. Объем дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц, всего 288 часов, из которых 232 часа составляет контактная работа студента с преподавателем (228 часов – лабораторные занятия, 4 часа – промежуточный контроль), 56 часов 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 со-	Всего	В том числе
----------------------------	-------	-------------

держание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	(часы)	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 рефератови т.п..	Всего
Тема 1. Основные процессы первичной переработки нефти: крекинг, пиролиз, изомеризация, риформинг	88		76				76	12		12
Тема 2. Основные нефтехимические процессы: алкилирование, гидрирование, окисление	88		76				76	12		12
Тема 3. Приготовление, модифицирование и исследование катализаторов	88		76				76	12		12
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>	24					4				20
Итого	288		228			4	232	36		56

9. Образовательные технологии:

-применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляю-

щих приборами;

-использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;

-преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

10. 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

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Со всех компьютеров МГУ организован доступ к полным текстам научных журналов и книг на русском и иностранных языках. Пароль и логин не требуются <http://nbmgu.ru/>

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

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.

Материально-техническое обеспечение: лабораторные помещения кафедры нефтехимии и органического катализа

Лабораторные помещения оснащены специальной химически стойкой лабораторной мебелью, вытяжными шкафами, раковинами, лабораторной посудой и следующим оборудованием:

201 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.

202 Весы GR-200 – 1 шт.

203 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.

206, 214, 304 Хроматограф газовый – 3 шт.

315 Спектрофотометр Jenway 6310 – 1 шт.

12. Язык преподавания – русский

13. Преподаватели: к.х.н., ст.н.с. Акопян Аргам Виликович, к.х.н., н.с. Сафронихин Анатолий Викторович

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачета. 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.
20. Особенности строительства и модернизации отечественных НПЗ на современном этапе
21. Задачи, стоящие перед отечественной и мировой нефтепереработкой в среднесрочной и долгосрочной перспективах

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: выполнять комплексные экспериментальные исследования в области нефтехимии: синтез, анализ состава и структуры, определение свойств веществ</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>Уметь: грамотно спланировать физико-химический эксперимент</p> <p>Уметь: синтезировать катализатор по предложенной методике</p> <p>Уметь: охарактеризовать состав катализатора</p> <p>Уметь: охарактеризовать свойства катализатора</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете</p>
<p>Владеть: навыками синтетических работ в области нефтехимии</p> <p>Владеть: навыками анализа состава и структуры синтезированных веществ</p> <p>Владеть: навыками определения свойств веществ, образующих нефтехимические системы</p> <p>Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента</p> <p>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области нефтехимии</p> <p>Владеть: навыками работы на современном научном оборудовании для определения состава сложных смесей органических веществ и физико-химических свойств веществ</p> <p>Владеть: навыками получения каталитических систем для решения конкретных задач нефтехимии</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете</p>