

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Естественно-технологического
института



Л. А. Петрова
подпись

Петрова Л. А.

" 26 " 06

2019 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина ФТД.01 Химия нефти и нефтепродуктов
код и наименование дисциплины

Направление подготовки / специальность 04.04.01 Химия
код и наименование направления подготовки / специальности

Направленность / специализация Физическая и коллоидная химия
наименование направленности (профиля) / специализации образовательной программы

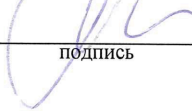
Квалификация выпускника Магистр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Химии
название кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	<u>доцент</u> должность	<u>Химии</u> кафедра	 подпись	<u>Берестова Г. И.</u> Ф.И.О
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Химии
наименование кафедры

дата 24.06.2019

протокол № 12


подпись

Деркач С. Р.
Ф.И.О. заведующего кафедрой-разработчика

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине **ФТД.01 Химия нефти и нефтепродуктов**, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 04.04.01 Химия, направленности (профилю) Физическая и коллоидная химия, с 2020 года начала подготовки

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование ФГБОУ ВО «МГТУ» в ФГАОУ ВО «МГТУ»	1) Приказ Минобрнауки России № 854 от 31.07.2020 2) Утверждение изменения в компоненты ОПОП Ученым Советом МГТУ (Протокол № 5 от 30.10.2020)	30.10.2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
	Дисциплины (модули)	
ФТД	Факультатив	
ФТД.01	Химия нефти и нефтепродуктов	<p>Цель дисциплины - подготовка магистров в соответствии с квалификационной характеристикой магистра и учебным планом направления подготовки 04.04.01 Химия</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам химии нефти и нефтепродуктов, позволяющие успешно использовать их в научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химический состав нефтей; - основные физико-химические методы исследования химического состава нефти; - углеводороды нефти: алканы, нафтены, арены, гетероатомные соединения; - нефть как дисперсные системы; - гипотезы происхождения нефти. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать физические, химические и эксплуатационные свойства нефти; - применять полученные знания для экспертизы проектов, технологий и производств, сертификации продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека; <p>Владеть: навыками основных методов разделения, очистки и идентификации компонентов нефти.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Роль нефти и газа в современном мире. Гипотезы происхождения нефти. Состав, свойства и классификации нефти. Углеводороды нефти: алканы, циклоалканы, арены. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти. Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти. Термические превращения углеводородов нефти. Крекинг, пиролиз, коксование. Методы разделения компонентов нефти и газа. Основные физико-химические методы исследования состава нефти, газов и нефтепродуктов. Методы очистки нефтепродуктов. Классификация нефтепродуктов.</p> <p>Реализуемые компетенции ПК-1-н; ПК-2-н; ПК-3-н</p> <p>Формы отчетности Семестр 1 – зачет, реферат</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ (специальности) **04.04.01 Химия**

(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного

13 июля 2017 г. № 655

учебного плана

дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 04.04.01 Химия, направленности (профилю)/специализации Физическая и коллоидная химия, 2019 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

2. Цели и задачи учебной дисциплины.

Целью дисциплины Химия нефти и нефтепродуктов является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой магистра и учебным планом направления 04.04.01 Химия, что предполагает освоение обучающимися теоретических знаний в области химии нефти и нефтепродуктов.

Задачи дисциплины:

- дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам химии нефти и нефтепродуктов, позволяющие успешно использовать их в научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 04.04.01 Химия:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ПК-1-н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Компетенция реализуется частично	ПК-1-н-1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий ПК-1-н-2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
2.	ПК-2-н. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	Компетенция реализуется частично	ПК-2-н-1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)
3.	ПК-3-н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Компетенция реализуется частично	ПК-3-н-1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ПК-3-н-2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	1										
Лекции	18			18							
Практические работы											
Лабораторные работы	18			18							
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)	-			-							
Самостоятельная работа	36			36							
Выполнение курсовой работы (проекта)	-			-							
Подготовка к промежуточной аттестации	-			-							
Всего часов по дисциплине	72			72							

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-										
Зачет/зачет с оценкой	+/-										
Курсовая работа (проект)	-										
Количество расчетно-графических работ	-										
Количество контрольных работ	-										
Количество рефератов	1										
Количество эссе	-										

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения			
		Л	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Роль нефти и нефтепродуктов в современном мире. Гипотезы происхождения нефти.	0,5	–	–	2
2	Состав и классификации нефтей. Фракционный и химический состав нефтей. Классификации: химические, технологическая.	1	-	–	2
3	Физико-химические свойства нефти: плотность, молекулярная масса, вязкость, температуры кристаллизации, помутнения, застывания, вспышки, воспламенения. Оптические свойства. Нефть как дисперсная система.	2	-	–	2
4	Алканы нефти. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Содержание алканов в нефтях. Получение алканов из нефти и природного газа. Способы получения: гидрированием непредельных углеводородов, из солей карбоновых кислот, из галогенопроизводных по реакции Вюрца. Химические свойства: реакции галогенирования, нитрования, сульфохлорирования, окисления и дегидрирования.	2	-	2	2
5	Циклоалканы (нафтены) нефти. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Содержание циклоалканов в нефтях. Моноциклические и полициклические циклоалканы. Методы получения (синтез из дигалогенопроизводных и гидрированием ароматических углеводородов) и химические свойства циклоалканов. Теория напряжения Байера об относительной прочности циклов.	2	-	–	2
6	Арены нефти. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Получение гомологов бензола реакцией алкилирования Фриделя-Крафтса. Химические свойства: реакции электрофильного замещения и их механизм, правила замещения в бензольном ядре. Понятие об индуктивном и мезомерном эффектах. Реакции присоединения и окисления. Многоядерные ароматические углеводороды с конденсированными ядрами. Использование аренов в нефтехимическом синтезе.	2	-	2	2
7	Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти. Кислородсодержащие соединения: нефтяные кислоты, нефтяные фенолы, нейтральные соединения. Серосодержащие соединения: распределение по фракциям нефти, меркаптаны, сульфиды, тиофен и его производные. Использование их в промышленности. Азотсодержащие соединения: азотистые основания, гомологи анилина, производные пиридина, производные пиррола и амиды кислот. Нефтяные порфирины.	2	-	4	2

	Смолисто-асфальтеновые вещества: строение, свойства. Использование битумов в промышленности. Минеральные компоненты нефти: классификация по Камьянову, влияние содержания микроэлементов в нефти на процессы ее переработки и дальнейшее использование нефтепродуктов.				
8	<i>Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти.</i> Алкены, алкины, диены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Промышленные способы получения. Химические свойства. Использование в нефтехимическом синтезе.	1	-	2	2
9	<i>Термические превращения углеводородов нефти.</i> Теоретические основы термических процессов. Термические превращения углеводородов в газовой и жидкой фазах. Пиролиз. Образование нефтяного кокса. Каталитический крекинг и риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив. Гидрокрекинг. Гидроочистка. Коксование.	1	-	-	2
10.	<i>Методы разделения компонентов нефти.</i> Классификация методов разделения: химические, физические, простые и сложные методы. Перегонка, ректификация (азеотропная, экстрактивная), абсорбция, экстракция, хроматография. Кристаллизация. Экстрактивная кристаллизация. Разделение нефтяных фракций на адсорбентах. Образование аддуктов и комплексов, проблемы забивки трубопроводов. Использование цеолитов. Химические и микробиологические методы разделения компонентов нефти и газа.	1	-	4	2
11	<i>Основные физико-химические методы исследования состава нефти и нефтепродуктов.</i> Определение элементного состава. Определение группового состава: групповой состав бензина, структурно-групповой состав керосиновых и масляных фракций.	1	-	4	2
12	<i>Хроматографические методы.</i> Виды хроматографии. Анализ прямогонных бензиновых фракций методом газожидкостной хроматографии.	0,5	-	-	2
13	<i>Физико-химические методы исследования нефти и нефтепродуктов.</i> Ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия. Показатель ароматизированности нефтей. Применение ИК-спектроскопии для структурно-группового анализа высококипящих алканоциклоалкановых фракций. Ядерный магнитный и электронный парамагнитный резонанс.	1	-	-	8
14	<i>Классификация нефтепродуктов. Методы очистки нефти и нефтепродуктов.</i> Химические методы очистки: очистка серной кислотой, щелочью. Адсорбционные и каталитические методы очистки. Методы очистки с применением избирательных растворителей. Селективная очистка. Депарафинизация топлив и масел с целью снижения температуры застывания очищаемых нефтепродуктов.	1	-	-	4
	Итого:	18		18	36

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	СР	
ПК-1-н	+	+			+			+	Отчет по лабораторной работе Реферат Устное собеседование по темам СР
ПК-2-н	+	+			+			+	
ПК-3-н	+	+			+			+	

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практическиеработы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	Химические свойства и способы получения алканов, алкенов, алкинов	4
2	Химические свойства и способы получения аренов	2
3	Химические свойства азотсодержащих гетеросоединений	2
4	Определение кислотного числа нефти	2
5	Методы разделения и очистки жидких органических соединений. Простая перегонка. Кристаллизация.	2
6	Выделение алканов карбамидной депарафинизацией	2
7	Определение содержания ароматических углеводородов в нефтепродукте методом анилиновых точек	4
	Итого:	18

Перечень практических работ

Не предусмотрено

Перечень контрольных работ

Не предусмотрено

5. Перечень примерных тем рефератов

1. Теории происхождения нефти
2. Физико-химические свойства нефти.
3. Гетероатомные соединения нефти.
4. Смолисто-асфальтеновые вещества.
5. Методы переработки углеводородных газов.
6. Термические процессы переработки нефти.
7. Гидрогенизационные процессы в нефтяной промышленности.
8. Применение хроматографии при исследовании состава нефти.
9. Применение инфракрасной спектроскопии в анализе нефтяных фракций
10. Методы переработки нефти.
11. Классификация нефтепродуктов

Перечень примерных тем курсовой работы /проекта - не предусмотрено

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Берестова, Г.И. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине ФТД.01 «Химия нефти и нефтепродуктов» для студентов по направлению подготовки 04.04.01 Химия / Г.И. Берестова // Мурманск: МГТУ, 2019 (разработка кафедры химии МГТУ).

2. Берестова, Г.И. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине ФТД.01 «Химия нефти и нефтепродуктов» для студентов по направлению подготовки 04.04.01 Химия / Г.И. Берестова // Мурманск: МГТУ, 2019 (разработка кафедры химии МГТУ).
3. Берестова, Г.И. Методические указания к выполнению реферата по дисциплине ФТД.01 «Химия нефти и нефтепродуктов» для студентов по направлению подготовки 04.04.01 Химия / Г.И. Берестова // Мурманск: МГТУ, 2019 (разработка кафедры химии МГТУ).

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Берестова Г.И., Коновалова И.Н. Химия нефти и газа: Учеб. пособие для вузов. Ч.1. Свойства, состав и классификация нефтей и газов: Мурманск: Изд-во МГТУ, – 2013. - 120 с.	-	+	100
2.	Берестова Г.И., Коновалова И.Н. Химия нефти и газа: Учеб. пособие для вузов. Ч.2. Методы переработки и исследования нефти и газа: Мурманск: Изд-во МГТУ, – 2014. – 144 с.	-	+	100

Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Технология, экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа : учеб. пособие / С. А. Ахметов [и др.] ; под ред. С. А. Ахметова. - Москва : Химия, 2005. - 735 с.	-	+	2

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://нэб.рф/>
<http://ito.edu.ru/>
<http://chemexpress.fatal.ru>
<http://www.xumuk.ru>
<http://www.chemport.ru>
<http://djvu-inf.narod.ru/nclib.htm>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07.2010 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.)
4. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №7689 от 23.07.2018, договор №7236 от 03.11.2017, договор №810-000046 от 26.06.2017)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 7 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>500 Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: проекционное оборудование: Мультимедиа-проектор Toshiba TLP-X2500a Ноутбук Asus X553MA 15.6",N3530,4G,500G,DVDRW Настенный проекционный экран Digis Optimal-B, формат 3:4, 120x160 см DSOB-4301 Посадочных мест – 32</p>
2.	<p>506 Л Учебная аудитория «Лаборатория органической химии» для проведения занятий семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (оборудованием), в том числе: Спектрофотометр ЮНИКО-1201 Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся соответствуют требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами. Посадочных мест – 12</p>
3.	<p>406 Л Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Аудитория укомплектована специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
4.	<p>502 Л Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования</p>	<p>Помещение оснащено мебелью для хранения оборудования</p>

Таблица 8 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – «зачет»)

Дисциплина Химия нефти и нефтепродуктов

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение и защита лабораторных работ (7 л/р)	14	21	По расписанию
	Выполнение одной л/р – 3 баллов, не в срок – 2 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
2.	Устное собеседование по темам СР	14	28	По расписанию
3.	Реферат	22	33	13-ая неделя
4.	Посещение лекций (9 лекций)	10	18	15-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 11 % - 2 балла; (3 лекции) 33 % - 6 баллов; (5 лекций) 55 % - 10 баллов; (7 лекций) 77 % - 14 баллов; (9 лекций) 100 % - 18 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 100	Зачетная неделя
Промежуточная аттестация «зачет»				
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min – 60	max - 100	

Таблица 9 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов				
	Посещение лекций (10 – 18 балла)	Выполнение и защита лабораторных работ - 7 (14 - 21 баллов)	Устное собеседование по темам СР (14 - 28 баллов)	Реферат (22-33 баллов)	Итого (60-100 баллов)