

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
Арктических технологий
Васеха М.В.

28.02.2019

дата



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

Б1.О.01 Математический и естественнонаучный модуль: Б1.О.01.06

Химия нефти и газа

код и наименование дисциплины

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль)

**Эксплуатация и обслуживание объектов
нефтегазового комплекса Арктического шельфа**

наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника

бакалавр

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик

ХИМИИ

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

**Мурманск
2019**

Лист согласования

1. Разработчик(и)

к.т.н., доцент каф. химии
должность

подпись

Берестова Г.И.
И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы химии, протокол № 11.
наименование кафедры

30.05.2019

дата

подпись

Деркач С.Р.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой по направлению подготовки/специальности

Заведующий выпускающей кафедры Морского нефтегазового дела

18.06.19

дата

подпись

Васеха М.В.
Ф.И.О.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Химия нефти и газа**

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
Математический и естественнонаучный модуль (Б1.О.01)		
Б1.О.01.06	Химия нефти и газа	<p>Цель дисциплины - подготовка бакалавра в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам химии нефти и газа, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химический состав нефти и газа; - основные физико-химические методы исследования химического состава нефти и газа; - 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 ОПК-1, ОПК-4</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма - семестр 2 – экзамен</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 96 от 09.02.2018 г., учебного плана с составе ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленности (профилю) «Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса Арктического шельфа» 2019 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины Химия нефти и газа является подготовка бакалавра в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Задачи дисциплины:

- дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам химии нефти и газа, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.

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 21.03.01 Нефтегазовое дело:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	Компетенция реализуется частично в области применения естественнонаучных знаний	Знать: принципиальные особенности моделирования химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов Уметь: - использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин Владеть: - основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, - участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования, - навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
2.	ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Компетенция реализуется полностью	Знать: технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве, Уметь: обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы Владеть: техникой экспериментирования с использованием пакетов программ

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

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
		Очная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
1.	Введение. <i>Роль нефти и газа в современном мире. Гипотезы происхождения нефти.</i>	0,5	-	-	5				
2.	<i>Состав и классификации нефтей.</i> Фракционный и химический состав нефтей. Классификации: химические, технологическая. <i>Физико-химические свойства нефти:</i> плотность, молекулярная масса, вязкость, температуры кристаллизации, помутнения, застывания, вспышки, воспламенения. Оптические свойства. Нефть как дисперсная система.	2	4	-	5				
3.	<i>Алканы нефти.</i> Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Содержание алканов в нефти и газе. Получение алканов из нефти и природного газа. Химические свойства: реакции галогенирования, нитрования, сульфохлорирования, окисления и дегидрирования.	1,5	6	-	5				
4.	<i>Циклоалканы (нафтены) нефти.</i> 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.	1	-	-	5				
5.	<i>Арены нефти.</i> 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. Реакции присоединения и окисления. Многоядерные ароматические углеводороды с конденсированными ядрами. Использование аренов в нефтехимическом синтезе.	2	4	-	5				
6.	<i>Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.</i> 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. 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.	2	14	-	5				
7.	<i>Непределенные углеводороды, образующиеся при переработке нефти.</i> Алкены, алкины, диены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Промышленные способы получения. Химические свойства. Использование в нефтехимическом синтезе.	1	2	-	5				

8.	<i>Методы переработки нефти и газа.</i> Теоретические основы термических процессов. Термические превращения углеводородов в газовой и жидкой фазах. Крекинг. Каталитический крекинг и риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлива. Гидрокрекинг. Пиролиз. Коксование. Гидроочистка.	2	-	-	5				
9.	<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 методы разделения компонентов нефти и газа.	2	4	-	5				
10.	<i>Основные физико-химические методы исследования состава нефти и газа.</i> Определение элементного состава. Определение группового состава: групповой состав бензина, структурно-групповой состав керосиновых и масляных фракций. <i>Хроматографические методы.</i> Виды хроматографии. Анализ прямогонных бензиновых фракций методом газо-жидкостной хроматографии. Ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия. Показатель ароматизированности нефтей. Ядерный магнитный и электронный парамагнитный резонанс.	2	-	-	5				
11.	<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.	2	-	-	6				
Итого		18	34	-	56				

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	
ОПК-1	+	+				+		+	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа Устное собеседование по темам СР
ОПК-4	+	+				+		+	

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	Определение кинематической вязкости нефти	4
2	Химические свойства и способы получения алканов, алкенов, алкинов	4
3	Выделение алканов карбамидной депарафинизацией	4
4	Химические свойства и способы получения аренов	4
5	Химические свойства азотсодержащих гетеросоединений	4
6	Определение кислотного числа нефти	4
7	Определение содержания в нефтепродукте смол и асфальтенов	6
8	Методы разделения и очистки жидких органических соединений. Простая	4

	перегонка. Кристаллизация.	
		Итого 34

5. 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 Б1.О.01.06 «Химия нефти и газа» для студентов по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело / Г.И. Берестова // Мурманск: МГТУ, 2019 (разработка кафедры химии МГТУ).
2. Берестова, Г.И. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Б1.О.01.06 «Химия нефти и газа» для студентов по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело / Г.И. Берестова // Мурманск: МГТУ, 2019 (разработка кафедры химии МГТУ).
3. Берестова, Г.И. Методические указания к контрольным работам по дисциплине Б1.О.01.06 «Химия нефти и газа» для студентов по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело / 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

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 экз.)
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 экз.)

Дополнительная литература

2. Лутошкин, Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды : учебник для вузов / Г. С. Лутошкин. - Изд. 3-е, стер. - Перепечатка со 2-го изд. 1979 г. - Москва : Альянс, 2005. - 318, [1] с. (39 экз.)
3. Владимиров, А. И. Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки : учеб. пособие для вузов / А. И. Владимиров, В. А. Щелкунов, С. А. Круглов. - Москва : Недра, 2002. - 227 с. (3 экз.)
4. 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 экз.)
5. Патин, С. А. Нефтяные разливы и их воздействие на морскую среду и биоресурсы / С. А. Патин; Федер. агентство по рыболовству, ФГУП "Всерос. науч.-исслед. ин-т рыб. хоз-ва и океанографии" (ВНИРО). - Москва : Изд-во ВНИРО, 2008. - 507 с. (2 экз.)

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

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

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.)

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.	500Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиа-проектор Toshiba TLP-X2500a (1 шт.); - ноутбук Asus X553MA (1 шт.); - настенный проекционный экран Digis Optimal-B, формат 3:4, 120x160 см DSOB-4301 (1 шт.). Посадочных мест – 32
2.	506Л Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - «Лаборатория органической химии». г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, в том числе имеется: - доска аудиторная – 1 шт.; - спектрофотометр ЮНИКО-1201. Посадочных мест – 12
3.	406Л Помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: - компьютер персональный Системный блок Technocent Cel 430 1.80G 775/Asus P5GC-MX/DDR2 1G 800MHz A-D/80G Seag SATA/Nec DDU-16xx/midi C720T (6 шт.); - компьютер персональный Системный блок Technocent Cel 420 1.6 0G 775/Asus P5GC-MX/DDR2 1G 800MHz A-D/80G Seag SATA/Nec DDU-16xx/midi C720T (2 шт.); - экран на штативе SAM-1103 ScreenMedia Apollo 180[180cm), MW (1 шт.); - видеопроектор TOSHIBA TLP-XC2000 (1 шт.). Посадочных мест – 8
4.	227В Специальное помещение для самостоятельной работы - зал электронных и информационных ресурсов	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечени-

	г. Мурманск, пр-т Кирова, д.2 (Корпус «В»)	ем доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры "МАРТ" - 6 шт. – мониторы АОС F22 - 6 шт. Посадочных мест – 6
5.	502Л Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	Помещение оснащено мебелью для хранения оборудования

Таблица 8 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – «экзамен»)
Дисциплина Химия нефти и газа

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение контрольных работ (2)	12	20	10 и 16 неделя
2.	Выполнение и защита лабораторных работ (8)	16	24	По расписанию
3.	Посещение лекций (9)	16	18	По расписанию
4.	Устное собеседование по темам СР	16	18	По расписанию
	ИТОГО	60	80	
Промежуточная аттестация - экзамен				
Экзамен		10	20	Экзаменационная сессия
Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	
Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 – 100 баллов – оценка «5»; 81-90 баллов – оценка «4»; 70-80 баллов – оценка «3»; 69 и менее баллов – оценка «2». Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.				