

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)
«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»



УТВЕРЖДАЮ
Начальник ММРК имени И.И. Месяцева
ФГАОУ ВО «МГТУ»

И.В. Артеменко

«29» мая 2022 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного предмета ОГСЭ.07 Химия нефти и газа
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
специальности: 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
по программе базовой подготовки
профиль технический
форма обучения: очная

Мурманск
2022 г.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией преподавателей дисциплин общеобразовательной подготовки по специальностям, реализуемым ММРК им. И.И. Месяцева

Председатель МК (МО)
Клепцова О.А.

Разработано на основе ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Минпросвещения России от 02.12.2020 № 691 и ФГОС СОО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»

Протокол от 29 мая 2022 г.

Автор: Гук А.Б., преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»

Рецензент: Беляева Е.В., специалист по учебно-методической работе I категории «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»

Пояснительная записка

1.1. Рабочая программа учебного предмета «Химия нефти и газа» разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Минпросвещения России от 02.12.2020 № 691, ФГОС СОО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» и учебного плана очной формы обучения, утвержденного 28.05.2021 г.

1.2. Цели и задачи учебного предмета - требования к результатам освоения учебного предмета: обеспечить скорейшую адаптацию обучающихся к приобретению статуса курсанта и получения знаний необходимых для дальнейшего обучения по выбранной специальности и успешного окончания колледжа.

1.1. Требования к результатам освоения учебного предмета «Химия нефти и газа» в направлении в направлении метапредметного развития, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

1.2. Содержание программы структурировано на основе компетентного подхода. В соответствии с этим у обучающихся развиваются и совершенствуются ключевые компетенции:

- КК 1. Ценностно-смысловые компетенции.
- КК 2. Общекультурные компетенции.
- КК 3. Учебно-познавательные компетенции.
- КК 4. Информационно-коммуникативные компетенции.
- КК 5. Социально-трудовые компетенции.
- КК 6. Компетенции личного совершенствования.

Предметными результатами изучения учебного предмета «Химия нефти и газа» являются:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;
- сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования.

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике:

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере.

Личностные результаты включают готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.

Требования к результатам освоения:

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен уметь:

У1 - владеть основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями;
 У2 - уверенно пользоваться химической терминологией и символикой;
 У3 - владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы;
 У4 - готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
 У5 - владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ.

знать:

3.1 - сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.
 3.2 - сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
 3.3 - сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Процесс изучения учебного предмета «Химия нефти и газа» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС СПО (таблица 1).

Таблица 1 Компетенции, формируемые учебным предметом «Химия нефти и газа» в соответствии с ФГОС СОО

Код компетенции	Содержание компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту
КК 1. Ценностно-смысловые компетенции	<p>понимать ценность смысла общечеловеческой культуры, науки, производства, религии;</p> <p>уметь ориентироваться в окружающем мире и осознавать свою роль и предназначение;</p> <p>уметь проявлять эмоциональную устойчивость;</p> <p>уметь выбирать цели учебной деятельности, повседневной жизни;</p> <p>уметь выбирать ценностно-смысловые ориентиры для поступков и решений;</p> <p>уметь нести ответственность за результаты обучения и совершаемые поступки;</p> <p>уметь принимать решения.</p>	У 1-У 5, 3.1 – 3.3
КК 2. Общекультурные компетенции	<p>уважать интересы представителей других народов, религий;</p> <p>проявлять терпимость к другим мнениям и позициям;</p> <p>владеть эффективными способами организации свободного времени;</p> <p>знать и владеть бытовыми навыками;</p> <p>знать основы семейных, социальных, общественных явлений и традиций.</p>	У 1-У 5, 3.1 – 3.3
КК 3. Учебно-	владеть приемами организации	У 1-У 5, 3.1 – 3.3

<p>познавательные компетенции</p>	<p>продуктивной учебно-познавательной деятельности:</p> <p>уметь приобретать знания из различных источников;</p> <p>грамотно формулировать образовательный запрос;</p> <p>уметь структурировать и расширять полученные знания;</p> <p>использовать компьютерные технологии для поиска информации и её представления;</p> <p>уметь контролировать образовательный процесс;</p> <p>уметь отыскивать причины явлений, событий;</p> <p>уметь аналитически мыслить;</p> <p>уметь контролировать свою работу;</p> <p>уметь планировать, анализировать свою работу;</p> <p>уметь давать самооценку учебной и познавательной деятельности;</p> <p>уметь самостоятельно выявлять совершенные ошибки, пробелы в знаниях, умениях и навыках;</p> <p>уметь работать самостоятельно;</p> <p>проявлять готовность к самообразованию;</p> <p>владеть функциональной грамотностью:</p> <p>владеть измерительными навыками;</p> <p>уметь использовать вероятностные, статистические методы познания;</p> <p>уметь отличать факты от домыслов.</p>	
<p>КК 4. Информационно-коммуникативные компетенции</p>	<p>уметь осуществлять поиск, отбор, систематизацию, анализ, обработку и сохранение информации;</p> <p>уметь оценить полезность и целенаправленность полученной информации;</p> <p>уметь представлять информацию в различных формах (на рисунках, графиках, таблицах, чертежах, диаграммах и пр.);</p> <p>владеть современными информационными технологиями стандартного программного обеспечения;</p> <p>владеть техническими средствами информации: телевизор, магнитофон, компьютер, принтер, модем, факс, копир и т.п.;</p> <p>владеть информационными технологиями: аудио- видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет;</p> <p>владеть навыками устной и письменной</p>	<p>У 1-У 5, 3.1 – 3.3</p>

	<p>речи;</p> <p>знать языки, способы взаимодействия с окружающими и удаленными событиями и людьми;</p> <p>владеть навыками работы с документами;</p> <p>уметь написать (заполнить) заявление, объяснительную, анкету, опросный лист, тест, письмо и пр.;</p> <p>уметь задавать вопросы;</p> <p>уметь представлять и отстаивать свою точку зрения в диалоге и полилоге;</p> <p>уметь сотрудничать с другими людьми;</p> <p>уметь работать в группе, команде;</p> <p>владеть социальными ролями в коллективе;</p> <p>уметь презентовать себя и свой коллектив</p>	
<p>КК 5. Социально-трудовые компетенции</p>	<p>владеть этикой гражданско-правовых, трудовых взаимоотношений: выполнение роли гражданина, наблюдателя, избирателя, члена семьи;</p> <p>знать экономико-правовые основы;</p> <p>уметь анализировать социально-экономическую ситуацию, положение рынка труда;</p> <p>знать права и обязанности в области профессионального самоопределения: осознание своей роли в профессиональном пространстве; оценка своих профессиональных потребностей и задатков; выбор будущей профессии; построение собственной профессиональной карьеры;</p> <p>обладать навыками рациональной самоорганизации рабочего времени;</p> <p>обладать готовностью к реализации трудовых прав и обязанностей в экономической роли: представителя, потребителя, покупателя, клиента, производителя;</p> <p>уметь действовать с личной и общественной выгодой.</p>	<p>У 1-У 5, 3.1 – 3.3</p>
<p>КК 6. Компетенции личного самосовершенствования</p>	<p>освоить способы физического, духовного, интеллектуального саморазвития;</p> <p>освоить способы эмоциональной саморегуляции и самоподдержки;</p> <p>уметь планировать и организовывать свою деятельность;</p> <p>владеть способами самоопределения и самопознания;</p>	<p>У 1-У 5, 3.1 – 3.3</p>

	<p>владеть способами развития личностных качеств: гуманность, отзывчивость, организованность, ответственность, откровенность, уверенность в себе, самокритичность, корпоративность, рефлексия, эмоциональная устойчивость, креативность мышления и др.;</p> <p>уметь включаться в общественную работу: различные кружки, секции, молодежные объединения и т.д.;</p> <p>владеть медицинскими и санитарными знаниями и навыками (знание и соблюдение норм здорового образа жизни, правил личной гигиены; половой и сексуальной грамотности, умение оказывать первую медицинскую помощь);</p> <p>владеть навыками безопасной жизнедеятельности;</p> <p>знать основы экологии, уметь бережно относиться к окружающей среде.</p>	
--	---	--

2. Структура и содержание учебного предмета Химия нефти и газа

Объем учебного предмета и виды учебной деятельности по формам обучения

Таблица 2

Виды учебной деятельности*	Объем часов по формам обучения**		
	очная***	очно-заочная***	заочная***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	168		
Обязательная учебная нагрузка (всего)	112		
в том числе:			
теоретические занятия (лекции, уроки)	64		
практические занятия (семинары)	48		
Самостоятельная работа (всего)	56		
Консультации			
Итоговая аттестация	Форма итоговой аттестации (в соответствии с учебным планом)		
	Диффер.зачет		

* - виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом специальности

** - объем часов по формам обучения должен соответствовать указанному количеству часов для дисциплины по учебному плану конкретной специальности

***- столбцы с формами обучения можно убирать, если данная форма обучения не реализуется в структурных подразделениях Университета, реализующих программы СПО

2.2. Тематический план учебного предмета: Химия нефти и газа

Таблица 3

Коды компетенций/компетентностей	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины	Максимальная учебная нагрузка, ч	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося		Консультации
			Всего	в том числе				Всего	в том числе индивидуальный проект	
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовая работа (проект)			
КК 1, КК 2, КК 5	Раздел 1. Общая характеристика нефти и газа.	76	56	36	20	-	-	-	-	
КК 1, КК 4, КК 5, КК 6	Раздел 2. Изучение органической составляющей химии нефти и газа .	92	56	28	28	-	-	-	-	
КК 1-КК 6	Урок контроля знаний	4	2	2	-	-	-	-	-	2
	Всего	168	112	66	48					

Содержание программы учебного предмета Химия нефти и газа

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов		Уровень освоения
		очная*	заочная*	
1	2	3	4	5
Раздел 1. Общая характеристика нефти и газа		6		1
Тема 1.1. Введение. Роль нефти и газа в	Содержание учебного материала:			
	Роль нефти и газа в современном мире. Гипотезы происхождения нефти. Где и когда впервые стали добывать нефть. Когда впервые заговорили о			

современном мире. Гипотезы происхождения нефти.	газе как о топливе.			
	Лабораторная работа № 1:	2		2
	Физико-химические свойства углеводородов нефтей и нефтепродуктов.			
	Самостоятельная работа:	2		
	Свойства нефтепродуктов. Источники природных газов.			
Тема 1.2. Происхождение нефти и газа.	Содержание учебного материала:	8		1
	Значение проблемы происхождения нефти. Органическая теория происхождения нефти Неорганическая теория происхождения нефти			
	Происхождение нефти с точки зрения тектоники плит.			
	Лабораторная работа № 2:	2		2
	Определение фракционного состава нефти.			
	Самостоятельная работа:			
Полигенез нефти по А. Н. Дмитриевскому...	2			
Тема 1.3. Нефть и природный газ. Химический состав нефти и нефтяных систем.	Содержание учебного материала:	6		1
	Основные химические элементы, из которых состоит нефть. Что вызывает коррозию нефтегазового оборудования. Характеристики и состав нефти в зависимости от месторождения к месторождению могут различаться очень значительно.. На этом свойстве основана разгонка нефтей на фракции. Вязкость сильно меняется в зависимости от температуры. Поверхностное натяжение может быть различным, но всегда меньше, чем у воды: это свойство используется для вытеснения нефти водой из пор пород-коллекторов.			
	Самостоятельная работа:	2		

	Разгонка нефтей на фракции. Вязкость, в зависимости от температуры. Поверхностное натяжение как свойство ,для вытеснения нефти водой из пор пород-коллекторов.			
Тема 1.4. Основные сведения о природных газах.	Содержание учебного материала:	6		1
	Природный газ как наиболее экологически чистый и экономически эффективный энергоноситель современности. Факторы, влияющие на чистоту добычи природного газа. Природа мест добычи природного газа.			
	Факторы, влияющие на состав газовых смесей.			
	Лабораторная работа № 3:	2		2
	Хроматографические методы анализа и разделения углеводородов. Разделение бензиновой фракции методом жидкостно-адсорбционной хроматографии (ЖАХ).			
Самостоятельная работа:				
Расчёт октанового числа при использовании газового топлива в двигателях внутреннего сгорания.	2			
Тема 1.5. Состав и классификации нефтей.	Содержание учебного материала:	8		1
	Что представляет собой по составу нефть. Газообразные предельные углеводороды растворенные в нефти. Внешний вид нефти. От чего зависит цвет нефти. Взаимная растворимость нефти и воды (образование очень стойких нефтяных эмульсий). Нафтиды . Нефть в недрах земли.			
	Классификация нефти. Подготовка нефти к поставке потребителю в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Классификация товарной нефти согласно ГОСТ Р51858-2002 . Классификация нефти в зависимости от массовой доли серы нефть подразделяют на классы . Классификация нефти по плотности, выходу фракций и массовой доле парафина ; по степени подготовки к транспортировке и переработке; в зависимости от содержания сероводорода и легких меркаптанов. Условное обозначение нефти .			

	Лабораторная работа № 4: Определение фракционного состава нефти (нефтепродуктов).	2		2
	Лабораторная работа № 5: Определение содержания нафтеновых кислот в нефтепродуктах.	2		2
	Самостоятельная работа: Типология нефти. Аналитические методы изучения нефти.	2		
Тема 1.6. Состав и классификации газов.	Содержание учебного материала: Состав природного газа. Классификация газов.	8		1
	Лабораторная работа № 5: Определение отношения теплоемкостей газа $c_p/c_v=\gamma$ по методу Клемана-Дезорма.	2		2
	Самостоятельная работа: Газовая хроматография (газо-адсорбционная и газо-жидкостная хроматография).	2		
	Содержание учебного материала: Плотность. Молекулярная масса (вес). Вязкость. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Температуры застывания, помутнения и начала кристаллизации. Электрические или диэлектрические свойства. Оптические свойства. Растворимость и растворяющая способность.	8		1
Тема 1.7. Физико-химические свойства нефти: плотность, молекулярная масса, вязкость, температуры кристаллизации, помутнения, застывания, вспышки, воспламенения.	Лабораторная работа № 6: Определение плотности нефти и нефтепродуктов.	2		2
	Самостоятельная работа: Температуры застывания, помутнения и начала кристаллизации нефти и нефтепродуктов.	2		
	Содержание учебного материала: Вредные и опасные свойства газов: токсичность, взрывоопасность, пожароопасность. Верхний и нижний пределы распространения пламени. Понятия ПДК и ПДВК.	8		1
Тема 1.8. Физико-химические свойства газов: плотность, молекулярная масса, , температуры, помутнения, , вспышки, воспламенения.	Лабораторная работа № 7: Изучение основных физических свойств нефти и газа.	2		2
	Самостоятельная работа: Химический состав газов различных месторождений. Состав углеводородных газов продуктов переработки нефти. Каменноугольные	2		

	газы и их состав. Свойства природных газов.			
Тема 1.9. Оптические свойства нефти и газа.	Содержание учебного материала:	10		1
	Оптические свойства нефти и газа: цвет, коэффициент лучепреломления, удельная рефракция, оптическая плотность и активность.			
	Связь между оптическими свойствами нефти и газов и их химическими характеристиками			
	Самостоятельная работа: Расчёт оптической плотности и активности нефти и газа.			1
Раздел 2. Изучение органической составляющей химии нефти и газа				
Тема 2.1. Алканы нефти. Содержание алканов в нефти и газе.	Содержание учебного материала:	6		1
	Газообразные алканы. Классификация в зависимости от месторождений и методов добычи. Природные газы. Понятие сухих газов. Месторождения природного газа. Попутные газы. Газообразные углеводороды, сопровождающие сырую нефть. Попутные газы как источник лёгкого бензина.			
	Самостоятельная работа: Газы газоконденсатных месторождений. Химический состав газов, полученных из различных месторождений.	2		
Тема 2.2. Циклоалканы (нафтены) нефти.	Содержание учебного материала:	8		1
	Циклоалканы или нафтеновые углеводороды. Тетрацикланы нефти. Производные циклопентано-пергидрофенантрена - стеринны. Пентацикланы нефтей: гопана, лупана, фриделана.			
	Лабораторная работа № 8 Способы получения алканов.	2		2
	Самостоятельная работа: Алканы, реакции замещения.			
Тема 2.3. Теория напряжения Байера об	Содержание учебного материала:	6		1
	Существование циклических систем. Устойчивость циклических систем. Общие теоретические соображения, касающиеся относительной			

относительной прочности циклов.	устойчивости различных циклов. Теория напряжнния Байера (1885 г.)			
	Лабораторная работа № 7: Циклоалканы методы получения и химические свойства.	2		2
	Самостоятельная работа: Циклические углеводороды. Строение и свойства циклоалканов; реакция замещения, присоединения.			
Тема 2.4. Арены нефти.	Содержание учебного материала: Арены и гибридные углеводороды нефти. Типы аренов и содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Тривиальные названия аренов.	8		1
	Лабораторная работа № 8: Содержание аренов в нефтях.	2		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Применение аренов .			
Тема 2.5. Использование аренов в нефтехимическом синтезе.	Содержание учебного материала: Арены в нефтехимии. Бензол, толуол, ксилолы. Крупнотоннажные нефтехимические продукты. Динамика мирового производства аренов .	6		1
	Лабораторная работа № 9: Ароматические углеводороды, входящие в состав нефтей и нефтепродуктов.	2		2
	Самостоятельная работа. Нефтехимический синтез и его роль в промышленности.			
Тема 2.6. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.	Содержание учебного материала: Определение класса гетероатомные соединения. Что они включают в себя. Различия элементного и группового состава, а также физико-химических свойств нефти в зависимости от глубины и места залегания.	6		1
	Практическая работа № 15: Определение содержания общей серы ламповым методом.	2		2
	Самостоятельная работа. Работа над проектом (<i>индивидуальный проект, тема по выбору, приложение 2</i>).			
Тема 2.7. Минеральные компоненты нефти:	Содержание учебного материала: Определение минерального состава нефти. Классификация нефти по Камьянову.	6		1

классификация по Камьянову.	Практическая работа № 16: Минеральные компоненты нефти.	2		2
	Самостоятельная работа. Геохимические и генетические классификации .			
Тема 2.8 Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти.	Содержание учебного материала:	8		1
	Крекинг. Содержание и состав непредельных углеводородов при различных способах термической переработки нефти.			
	Переработка газа направлена на получение непредельных углеводородов как нефтехимического сырья.			
Тема 2.9. Методы переработки нефти и газа.	Практическая работа № 17: Изучение основных способов получения и свойств углеводородов в составе нефти.	2		2
	Содержание учебного материала:	6		1
	Первичная перегонка нефти. Вторичная перегонка нефти.			
Тема 2.10. Методы разделения компонентов нефти.	Практическая работа № 18: Прямая перегонка нефти.	2		2
	Самостоятельная работа: Масла и смазки и новые методы их производства.			
	Содержание учебного материала:	6		1
Тема 2.10. Методы разделения компонентов нефти.	Перегонка (дистилляция) и ректификация, адсорбция – десорбция, экстракция, кристаллизация, получение твердых комплексных соединений и некоторые другие.			
	Самостоятельная работа: Метод хроматографии.			
Тема 2.10. Методы разделения компонентов нефти.	Практическая работа № 19: Определение кислотного числа нефти.	2		2
Тема 2.11. Основные физико-химические методы исследования состава нефти и газа.	Содержание учебного материала:	6		1
	Электрохимические. Спектральные (оптические). Термические. Хроматографический (сорбционный) анализ. Элементарный анализ.			
Тема 2.12. Классификация нефтепродуктов. Методы очистки нефти	Классификация нефтепродуктов. Химические, физико-химические и каталитические методы очистки.	6		1
	Практическая работа № 20: Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах.	2		2

и нефтепродуктов.				
Тема 2.13. Методы добычи нефти и её транспортировки.	Добыча нефти. Разведка месторождений. Бурение скважин. Извлечение и сборка нефти и попутного газа. Очистка сырья. Транспортировка к НПЗ. Способы добычи нефти.	4		1
	Практическая работа № 21: Определение октанового числа смеси по результатам хроматографического анализа.	2		2
Тема 2.14. Методы добычи природного газа и способы его транспортировки.	Добыча природного газа . Особенности бурения скважин для добычи природного газа. Сжижение природного газа. Особенности при транспортировке.	6		1
Тема 2.15. Законодательство РФ по добыче и охране нефти и нефтяных продуктов и природных газов.	Перечень нормативных правовых актов, технических регламентов, ГОСТов, содержащих экологические требования/параметры. Законодательные акты российской федерации .	6		1
	Практическая работа № 22: Технологическая схема установки отбензинивания газа методом компрессии. (Часть 1)	2		2
	Практическая работа № 23: Технологическая схема установки отбензинивания газа методом компрессии. (Часть 2)	2		2
	Практическая работа № 24. Технологическая схема установки отбензинивания газа методом адсорбции.	2		2
	Урок контроля знаний			
	Всего:	168		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

** - входной контроль обязателен для специальностей 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ в области подготовки обучающихся к освоению будущей профессии, проводится для общей оценки уровня знаний обучающихся на первой лекции путем тестирования. По результатам входного контроля преподаватель корректирует методику преподавания.

2.4. Информационное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины

Основные источники:

1.Рябов В.Д. Химия нефти и газа [Электронный ресурс]: учеб.пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 335 с.- Режим доступа: <http://znanium.com>- ЭБС СГУ, по паролю.

Дополнительные источники:

1.Калинина Т.А. Химия нефти и газа [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс / Т.А.Калинина - М.: Проспект, 2015.- 300 с.- Режим доступа: <http://www.books.ru>.— ЭБС СГУ, по паролю
2.Мерчева В. С.Химия горючих ископаемых [Электронный ресурс] : учебник / В.С. Мерчева, А.О. Серебряков, О.И. Серебряков, Е.В. Соболева. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com>- ЭБС СГУ, по паролю

Журналы:

1.Журнал «Нефть. Газ. Промышленность» [Электронный ресурс]: <http://www.oilgasindustry.ru/> / 2. Журнал « Нефтехимия ». [Электронный ресурс]:<http://www.petrosovet.ru/>

Интернет-ресурсы:

1. Учебно-методические разработки. [Электронный ресурс]:<http://school-collection.edu.ru/>
2. Видеоуроки по химии. [Электронный ресурс]: <http://interneturok.ru>- программный комплекс «Экзаменатор», разработанный Центром информационных технологий МГТУ для обеспечения организации и поддержки процесса тестирования знаний обучающихся ММРК имени И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ» по любым дисциплинам учебных планов специальностей всех форм обучения;

- электронный каталог научной, учебной литературы и периодических изданий библиотеки МГТУ;

- виртуальная справочная служба в режиме on-line.

- сетевые версии программы «Консультант» (нормативные документы) и правовая система «Гарант».

- издательство AAAS - <http://www.sciencemag.org>

- литература по нефтегазовой отрасли - <http://petrolibrary.ru/> НАНО-журналы издательства Elsevier

- elibrary.ru электронная библиотека OpticsInfoBase издательства Optical Society of America

- <http://www.opticsinfobase.org/>

2.5. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5

Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем		
Учебный год	Наименование ПО	Сведения о лицензии
2022/2023	Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN	лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
2022/2023	Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус)	договор №7236 от 03.11.2017г.

2.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Таблица 6

№ ауд.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения	Кол-во единиц
219п (Мурманск, Шмидта, 19)	Кабинет химии.	Доска меловая	1
		Шкафы	1
		Стол�ы ученические (двухместные)	14
		Стулья	28
		Комплект: стол и стул преподавателя	1
		Компьютер IBM PC	1
		Жидкокристаллический телевизор	1
		Набор для проведения опытов	1

2.7. Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета

Контроль и оценка результатов освоения предмета осуществляется в процессе проведения практических занятий.

Таблица 7

Результаты обучения (умения, знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компонентный состав нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения; • физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти; • методы разделения многокомпонентных нефтяных систем; • методы исследования нефти и нефтепродуктов; • компонентный состав нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения; • физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти; • методы разделения многокомпонентных нефтяных систем; • методы исследования нефти и нефтепродуктов; • свойства нефти как дисперсной системы; • особенности нефтей и природных газов сибирских месторождений; • основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов; 	<p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему, составление таблиц.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему.</p> <p>Промежуточный контроль: Тестовые задания, решение уравнений химических реакций.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос.</p> <p>Промежуточный контроль: Выполнение тестовых заданий, составление химических уравнений.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос, обучающие и проверочные.</p> <p>Промежуточный контроль: Выполнение тестовых заданий, составление химических уравнений.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение практических и лабораторных работ.</p> <p>Текущий контроль: Решение задач, выполнение домашних заданий.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • причины осложнений (гидратообразование, отложения АСПО и др.), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа; • гипотезы происхождения нефти; • государственные и отраслевые нормативные документы, регламентирующие порядок, средства и условия выполнения стандартных испытаний нефти и газа; • свойства нефти как дисперсной системы; особенности нефтей и природных газов сибирских месторождений; основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов; • причины осложнений (гидратообразование, отложения АСПО и др.), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа; гипотезы происхождения нефти; • государственные и отраслевые нормативные документы, регламентирующие порядок, средства и условия выполнения стандартных испытаний нефти и газа; • умение использовать полученные знания по химии нефти и газа в научных исследованиях и в практической работе. 	<p>Промежуточный контроль: Выполнение тестовых заданий, составление химических формул.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос, написание рефератов на заданную тему, составление таблиц.</p> <p>Промежуточный контроль: Тестовые задания, решение практических задач, составление химических формул.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос, обучающие и проверочные.</p> <p>Промежуточный контроль: Решение практических задач, составление химических формул, тестовые задания.</p>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать принципы классификации нефтегазовых систем; • применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах; • проводить стандартные эксперименты, обрабатывать, интерпретировать результаты и делать выводы; использовать стандартные программные средства; • использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач; прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств; • использовать принципы классификации нефтегазовых систем; • применять знания о составе и свойствах 	<p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему, устный и письменный дифференцированный опрос.</p>

<p>нефти и газа в соответствующих расчетах;</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить стандартные эксперименты, обрабатывать, интерпретировать результаты и делать выводы; • использовать стандартные программные средства; • использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач; • определять основные физико-химические характеристики веществ; • прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств; • отбирать и анализировать необходимую информацию; • формулировать цели и задачи исследований; • разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты; • анализировать полученные результаты, сопоставлять их с литературными или производственными данными; • должен владеть навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти; • методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа; • методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные термобарические - навыками формулирования целей и задач исследований; • навыками разработки плана научного исследования; • методиками обработки результатов эксперимента и подсчету погрешностей; • умением написания тезисов докладов, статей, составления докладов с использованием современного компьютерного обеспечения. 	<p>Промежуточный контроль: Тестовые задания, решение уравнений химических реакций.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему, устный и письменный дифференцированный опрос.</p> <p>Промежуточный контроль: Тестовые задания.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, выполнение практических и лабораторных работ, написание рефератов на заданную тему, устный и письменный дифференцированный опрос.</p> <p>Промежуточный контроль: Тестовые задания, составление химических уравнений.</p>
---	---

Ключевые компетенции

Таблица 8

Ключевые	Показатели оценки уровня	Формы и методы
----------	--------------------------	----------------

компетенции	сформированности КК	контроля
КК 1. Ценностно-смысловые компетенции	<p>понимать ценность смысла общечеловеческой культуры, науки, производства, религии;</p> <p>уметь ориентироваться в окружающем мире и осознавать свою роль и предназначение;</p> <p>уметь проявлять эмоциональную устойчивость;</p> <p>уметь выбирать цели учебной деятельности, повседневной жизни;</p> <p>уметь выбирать ценностно-смысловые ориентиры для поступков и решений;</p> <p>уметь нести ответственность за результаты обучения и совершаемые поступки;</p> <p>уметь принимать решения</p>	<p>Собеседование, творческие работы индивидуальная работа, реферат и др.</p>
КК 2. Общекультурные компетенции	<p>уважать интересы представителей других народов, религий;</p> <p>проявлять терпимость к другим мнениям и позициям;</p> <p>владеть эффективными способами организации свободного времени;</p> <p>знать и владеть бытовыми навыками;</p> <p>знать основы семейных, социальных, общественных явлений и традиций;</p>	<p>Наблюдение за выполнением и организацией коллективной и личной деятельности, реферат</p>
КК 3. Учебно-познавательные компетенции	<p>владеть приемами организации продуктивной учебно-познавательной деятельности:</p> <p>уметь приобретать знания из различных источников;</p> <p>грамотно формулировать образовательный запрос;</p> <p>уметь структурировать и расширять полученные знания;</p> <p>использовать компьютерные технологии для поиска информации и её представления;</p> <p>уметь контролировать образовательный процесс;</p> <p>уметь отыскивать причины явлений, событий;</p> <p>уметь аналитически мыслить;</p> <p>уметь контролировать свою работу;</p> <p>уметь планировать, анализировать свою работу;</p> <p>уметь давать самооценку учебной и познавательной деятельности;</p> <p>уметь самостоятельно выявлять совершенные ошибки, пробелы в знаниях, умениях и навыках;</p> <p>уметь работать самостоятельно;</p>	<p>Тест, письменная работа, устный опрос, собеседование, научно-исследовательская работа, индивидуальная работа и др.</p>

	<p>проявлять готовность к самообразованию;</p> <p>владеть функциональной грамотностью:</p> <p>владеть измерительными навыками;</p> <p>уметь использовать вероятностные, статистические методы познания;</p> <p>уметь отличать факты от домыслов</p>	
КК 4. Информационно-коммуникативные компетенции	<p>уметь осуществлять поиск, отбор, систематизацию, анализ, обработку и сохранение информации;</p> <p>уметь оценить полезность и целенаправленность полученной информации;</p> <p>уметь представлять информацию в различных формах (на рисунках, графиках, таблицах, чертежах, диаграммах и пр.);</p> <p>владеть современными информационными технологиями стандартного программного обеспечения;</p> <p>владеть техническими средствами информации: телевизор, магнитофон, компьютер, принтер, модем, факс, копир и т.п.;</p> <p>владеть информационными технологиями: аудио- видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет;</p> <p>владеть навыками устной и письменной речи;</p> <p>знать языки, способы взаимодействия с окружающими и удаленными событиями и людьми;</p> <p>владеть навыками работы с документами;</p> <p>уметь написать (заполнить) заявление, объяснительную, анкету, опросный лист, тест, письмо и пр.;</p> <p>уметь задавать вопросы;</p> <p>уметь представлять и отстаивать свою точку зрения в диалоге и полилоге;</p> <p>уметь сотрудничать с другими людьми;</p> <p>уметь работать в группе, команде;</p> <p>владеть социальными ролями в коллективе;</p> <p>уметь презентовать себя и свой коллектив</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность, реферат, устный ответ, собеседование, представление презентаций и др.</p>
КК 5. Социально-трудовые компетенции	<p>владеть этикой гражданско-правовых, трудовых взаимоотношений:</p> <p>выполнение роли гражданина, наблюдателя, избирателя, члена семьи;</p> <p>знать экономико-правовые основы;</p>	<p>Наблюдение за выполнением практической работы, анкеты, доклад, сообщение и др.</p>

	<p>уметь анализировать социально-экономическую ситуацию, положение рынка труда;</p> <p>знать права и обязанности в области профессионального самоопределения: осознание своей роли в профессиональном пространстве; оценка своих профессиональных потребностей и задатков; выбор будущей профессии; построение собственной профессиональной карьеры;</p> <p>обладать навыками рациональной самоорганизации рабочего времени;</p> <p>обладать готовностью к реализации трудовых прав и обязанностей в экономической роли: представителя, потребителя, покупателя, клиента, производителя;</p> <p>уметь действовать с личной и общественной выгодой</p>	
<p>КК 6. Компетенции личного самосовершенствования</p>	<p>освоить способы физического, духовного, интеллектуального саморазвития;</p> <p>освоить способы эмоциональной саморегуляции и самоподдержки;</p> <p>уметь планировать и организовывать свою деятельность;</p> <p>владеть способами самоопределения и самопознания;</p> <p>владеть способами развития личностных качеств: гуманность, отзывчивость, организованность, ответственность, откровенность, уверенность в себе, самокритичность, корпоративность, рефлексия, эмоциональная устойчивость, креативность мышления и др.;</p> <p>уметь включаться в общественную работу: различные кружки, секции, молодежные объединения и т.д.;</p> <p>владеть медицинскими и санитарными знаниями и навыками (знание и соблюдение норм здорового образа жизни, правил личной гигиены; половой и сексуальной грамотности, умение оказывать первую медицинскую помощь);</p> <p>владеть навыками безопасной жизнедеятельности;</p> <p>знать основы экологии, уметь бережно относиться к окружающей среде</p>	<p>Самостоятельная работа урочная и внеурочная, тесты</p>

Примерные вопросы к дифференцированному зачёту.

1. Основные концепции происхождения нефти и газа и образования основных классов соединений нефти.
2. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти.
3. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный).
4. Алканы .
5. Содержание алканов в нефтях и попутных газах.
6. Газообразные, жидкие, твёрдые алканы.
7. Строение, изомерия и свойства алканов.
8. . Правила Женевской номенклатуры.
9. Химические свойства парафинов.
10. Свободно-радикальный механизм хлорирования парафинов.
11. Окисление насыщенных углеводородов. Получение жирных кислот.
12. Реакция этерификации. Натуральные жиры.
13. Области использования парафинов.
14. Непредельные углеводороды (алкены).
15. Номенклатура и изомерия алкенов.
16. Химические свойства алкенов.
17. Нафтеновые углеводороды (цикланы).
18. Строение и номенклатура нафтеновых (циклановых) углеводородов.
19. Трёх-, четырёх-, пяти-, шести-членные циклы цикланов.
20. Изомерия цикланов.
21. Конформации циклогексана: кресло, ванна и промежуточная твист-конформация.
22. Моно-, би-, трициклические и др. нафтеновые углеводороды.
23. Химические свойства цикланов.
24. Бензол.
25. Формула Кекуле.
26. Новейшие представление о структуре бензола.
27. Номенклатура и строение аренов .
28. Ароматичность.
29. Многоядерные ароматические соединения.
30. Химические свойства аренов.
31. Алкилирование бензола.
32. Ароматические углеводороды и их содержание в нефтях.
33. Гибридные углеводороды.

34. Гетероатомные соединения нефти.
35. Кислородсодержащие соединения нефти.
36. Алифатические спирты.
37. Номенклатура спиртов.
38. Физические и химические свойства спиртов.
39. Фенолы. Свойства фенолов.
40. Карбоновые кислоты алифатического, ароматического и нафтенового ряда.
41. Серосодержащие соединения нефти.
42. Формы нахождения серы в нефти.
43. Меркаптаны (алкилтиолы и арилтиолы).
44. Физические и химические свойства тиолов.
45. Диалкилсульфиды.
46. Диалкилдисульфиды.
47. Распределение серосодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти.
48. Связь количества серы с типом нефтей.
49. Влияние серосодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.
50. Азотсодержащие соединения нефти.
51. Алифатические амины. Классификация аминов и их номенклатура.
52. Первичные, вторичные, третичные амины и четвертичные аммониевые соединения.
53. Ароматические амины (анилины).
54. Физические и химические свойства аминов.
55. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хинолин. Изохинолин.
Азотистые соединения нефти, являющиеся основаниями .
56. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти.
Влияние азотсодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.
57. Смоло-асфальтеновые вещества нефти.
58. Методики выделения из нефти асфальтенов, смол и масел.
59. Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность.
60. Асфальтены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость.
61. Химическое строение асфальтенов.
62. Гибридность, полицикличность, наличие гетероатомов в асфальтенах.

63. Поведение смол и асфальтенов при нагревании. Необходимые условия для взаимные переходов смол в асфальтены и наоборот. Какие необходимы температуры, катализаторы и др.
64. Типы асфальтенов: "архипелаг" и "континент".
65. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами.
66. Асфальтены нефти, битумов.
67. Распределение асфальтенов в нефтях, а также по фракциям при перегонке нефти.
68. Влияние асфальтенов на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов.