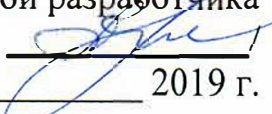


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой разработчика
Деркач С.Р./ 
« 18 » 06 2019 г.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

при изучении учебной дисциплины (модуля)

Б 1.О.01 Математический и естественнонаучный модуль
Б1.О.01.06 Химия нефти и газа

Направление подготовки	21.03.01 «Нефтегазовое дело»
Направленность (профиль)	«Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса Арктического шельфа»
Разработчик(и)	<u>к.т.н., доцент каф. химии Берестова Г.И.</u> ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2019

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвину-тый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Знать: Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	Фрагментарные знания о принципиальных особенностях моделирования химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	Общие, но не структурированные знания о принципиальных особенностях моделирования химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о принципиальных особенностях моделирования химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	Сформированные систематические знания о принципиальных особенностях моделирования химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
	Уметь: - использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, - использовать основные законы естественных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Частично освоенное умение использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, использовать основные законы естественных дисциплин	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, использовать основные законы естественных дисциплин	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, использовать основные законы естественных дисциплин	Сформированное умение использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, использовать основные законы естественных дисциплин
	Владеть: - основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творче-	Фрагментарное владение основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды;	В целом успешное, но не систематическое владение основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов	Успешное и систематическое владение основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих про-

	ской 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	навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	в составе творческой команды навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	составления рабочих проектов в составе творческой команды; навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	ектов в составе творческой команды; навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знать: технология проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Фрагментарные знания о технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Общие, но не структурированные знания о технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Сформированные систематические знания о технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
	Уметь: обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Частично освоенное умение обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но не систематическое умение обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности	Сформированное умение обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности

	Владеть: техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Фрагментарное владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	В целом успешное, но не систематическое владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Успешное и систематическое владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ
--	---	---	---	---	--

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных работ;
- комплект заданий для выполнения контрольных работ.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме:

- экзамена.

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Знать: Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа Устное собеседование по темам СР	Экзаменационные билеты
	Уметь: - использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей		
	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		
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знать: технология проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа Устное собеседование по темам СР	Экзаменационные билеты
	Уметь: обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы		
	Владеть: техникой экспериментирования с использованием пакетов программ		

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

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).

Компетенции ОПК-1, ОПК-4, формируемые и оцениваемые на лабораторных работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об особенностях моделирования химических процессов; технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории	Сформированное умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Успешное и систематическое владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об осо-	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении ис-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения тех-	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при

бенностях моделирования химических процессов; технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории	пользовать основные законы естественнонаучных дисциплин; обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	ником экспериментирования с использованием пакетов программ	верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания об особенностях моделирования химических процессов; технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	В целом успешное, но не систематическое владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания об особенностях моделирования химических процессов; технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории	Частично освоенное умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Фрагментарное владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение контрольных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень контрольных работ, описание порядка выполнения и контрольные вопросы для защиты контрольных работ представлены в методических указаниях по дисциплине.

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).

Компетенции ОПК-1, ОПК-4, формируемые и оцениваемые при выполнении контрольных работ			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об особенностях моделирования химических процессов; технологии	Сформированное умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; обрабатывать результаты научно-	Успешное и систематическое владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся

проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории	исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы		следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об особенностях моделирования химических процессов; технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания об особенностях моделирования химических процессов; технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	В целом успешное, но не систематическое владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Фрагментарные знания об особенностях моделирования химических процессов; технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории	Частично освоенное умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Фрагментарное владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена.

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену:

1. Фракционный, химический, элементный состав нефти. Классификации нефти: химические, технологическая. Классификации газов.
2. Физико-химические свойства нефти.
3. Алканы нефти. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Содержание алканов в нефтях и попутных газах. Изопреноидные углеводороды. Получение алканов из нефти и

природного газа. Синтетические способы получения алканов: восстановлением CO и CO₂, гидрированием непредельных углеводородов, из солей карбоновых кислот, из галогенопроизводных по реакции Вюрца. Химические свойства алканов: реакции галогенирования, нитрования, сульфохлорирования, окисления и дегидрирования.

4. Циклоалканы нефти. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Содержание циклоалканов в нефтях. Моноциклические и полициклические циклоалканы. Методы получения (синтез из дигалогенопроизводных и гидрированием ароматических углеводородов). Химические свойства циклоалканов (реакции окисления, замещения, превращение в ароматические). Теория напряжения Байера об относительной прочности циклов. Нафтовый паспорт.

5. 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.

6. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти. Кислородсодержащие соединения нефти: нефтяные кислоты, нефтяные фенолы, нейтральные соединения. Кислотное число нефти и нефтепродукта. Серосодержащие соединения: распределение по фракциям нефти, меркаптаны, сульфиды, тиофен и его производные. Использование их в промышленности. Методы удаления серы из нефти. Гидроочистка.

Азотсодержащие соединения нефти: 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.

7. Алкены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Промышленные способы получения: дегидрирование, крекинг алканов. Получение из галогенопроизводных, спиртов. Правило Зайцева. Химические свойства алкенов: каталитическое гидрирование, реакции электрофильного присоединения и их механизм. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов.

8. Алкины. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Промышленные способы получения. Синтез алкинов из галогенопроизводных, алкилированием ацетилена. Химические свойства алкинов: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, спиртов. Образование ацетиленидов.

9. Алкадиены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения и химические свойства. Получение из нефтяных газов по методу Лебедева. Реакции присоединения, полимеризации.

10. Термические процессы превращения углеводородов нефти. Термические превращения углеводородов в газовой и жидкой фазах. Пиролиз. Образование нефтяного кокса. Виды крекинга. Каталитический крекинг и риформинг. Гидрокрекинг.

11. Классификация методов разделения компонентов нефти и нефтепродуктов: химические, физические, простые и сложные методы.

12. Перегонка, ректификация (азеотропная, экстрактивная), абсорбция, экстракция. Кристаллизация. Экстрактивная кристаллизация. (Применение этих методов в нефтепереработке)

13. Определение элементного состава нефти. Ламповый метод, метод сжигания в трубке, метод смыва бомбы, определение содержания азота по методу Дюма и Кьельдаля. Определение группового состава: групповой состав бензина, структурно-групповой состав керосиновых и масляных фракций.

14. Хроматографические методы анализа нефти и газа. Виды хроматографии. Анализ прямых бензиновых фракций методом газожидкостной хроматографии.

15. Происхождение нефти. Гипотезы минерального происхождения нефти. Гипотезы, предложенные Д.И. Менделеевым, Н.А. Соколовым. Геологические доказательства минеральной гипотезы происхождения нефти.
16. Представления об органическом происхождении нефти. Работы Н.Д. Зелинского, И.М. Губкина. Изучение состава и распределения «биомаркеров» в органическом веществе осадочных пород.
17. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти. Факторы, влияющие на состав углеводородов нефти.
18. Нефтепродукты: методы получения, классификация.
19. Бензины: состав, свойства, октановое число, антидетонаторы, фракционный состав бензинов, индукционный период, требования к качеству. Экологические требования к бензинам.
20. Дизельные топлива: классификация, состав, получение, показатели качества, свойства, цетановое число. Экологические требования к ДТ
21. Нефтяные масла. Классификация, состав. Физико-химические свойства моторных масел. Методы анализа моторных масел. Браковочные показатели.
22. Газообразные углеводородные топлива. Сжатые и сжиженные газы.
23. Мазуты: состав, классификации, показатели качества.
24. Нефтяные битумы.
25. Основные методы переработки нефти.
26. Реологические свойства нефтей.

Типовой вариант экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)
кафедра Химии
Направление и направленность (профиль) подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____
по дисциплине «химия нефти и газа»

1. Алканы нефти. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Содержание алканов в нефтях и попутных газах. Изопреноидные углеводороды.
2. Пиролиз.
3. Дизельные топлива: классификация, состав, получение, показатели качества, свойства, цетановое число.
4. Назовите соединение по систематической (СН) и рациональной (РН) номенклатурам.
 $(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2)_2\text{C (C}_2\text{H}_5) \text{ – CH (CH}_3)_2$

Заведующий кафедрой _____ / Деркач С.Р./
«__» _____ 20__г.

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы	Критерии оценки ответа на экзамене <i>(пример)</i>
<i>Отлично</i>	20	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	15	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном

		уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	10	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	0	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

Уровень сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-4	Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
Высокий	Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Продвинутый	Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Пороговый (базовый)	Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Ниже порогового	Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенции ОПК-1, ОПК-4.

Для освоения тем дисциплины студентам предложены методические указания для самостоятельной работы, в которых содержатся общие организационно-методические указания, тематический план, список рекомендуемой литературы, вопросы и задания для самопроверки по каждой теме дисциплины.

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).

Код и наименование компетенции	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
Компетенция ОПК-1	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	Контрольный тест
Компетенция ОПК-4	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	Контрольный тест

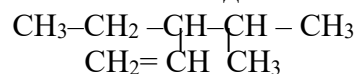
5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5)

Примерные наборы тестовых вопросов

Билет 1

1. Назовите соединение по систематической (СН) и рациональной (РН) номенклатурам:



а – 2-метил-3-этилпентан (СН), этилвинилизопропилметан (РН)

б – 4-метил-3-этилпентен-1 (СН), этилвинилпропилметан (РН)

в – 4-метил-3-этилпентен-1 (СН), этилвинилизопропилметан (РН)

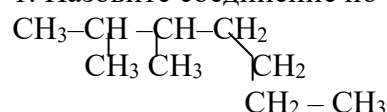
2. Из перечисленных классов углеводородов выберите основные классы, входящие в состав нефти:

а – алканы, циклоалкены, нафтенy

- б – алканы, нафтенy, арены
в – парафины, арены, алкины
3. Назовите основной продукт хлорирования при освещении 2-метилбутана:
а - 2-метил-1-хлорбутан
б – 2-метил-3-хлорбутан
в – 2-метил-2-хлорбутан
4. Продуктами крекинга бензиновой фракции являются:
а – смесь низших алканов и алкенов, водород, ацетилен
б – смесь высших алканов и алкенов, водород, ацетилен
в – алкены, водород, ацетилен
5. Перечислите легкие фракции нефти:
а – бензиновая, масляная, дизельная, керосиновая
б – бензиновая, лигроиновая, дизельная, керосиновая
в – бензиновая, лигроиновая, дизельная, мазут
6. Назовите продукт истощающего окисления пропилбензола:
а – фенилуксусная кислота
б – бензойная кислота
в – 3-фенилпропановая кислота
7. Наиболее характерным типом реакций для аренов является:
а – электрофильное замещение
б – нуклеофильное замещение
в – электрофильное присоединение
8. Перечислите основные физико-химические показатели нефти
а – плотность, вязкость, молекулярная масса
б – вязкость, молекулярная масса, групповой состав, фракционный состав, температура
в – плотность, вязкость, молекулярная масса, групповой состав, фракционный состав

Билет 2

1. Назовите соединение по систематической (СН) и рациональной (РН) номенклатурам:



- а – 2,3-диметилгептан (СН), метилизопропилбутилметан (РН)
б – 5,6-диметилгептан (СН), метилпропилбутилметан (РН)
в – 2,3-диметилгептан (СН), метилизопропилизобутилметан (РН)
2. Из перечисленных классов углеводородов выберите основные классы, входящие в состав нефти:
а – алканы, циклоалканы, арены
б – алкены, нафтенy, арены
в – парафины, арены, алкины
3. Основным типом реакций, характерным для алканов является:
а – нуклеофильное замещение
б – радикальное присоединение
в – радикальное замещение
4. Какие из перечисленных циклоалканов содержатся в нефти?
а – циклогексан, циклопентан, декалин, пенталан
б – циклогексан, циклопропан, декалин, пенталан
в – циклобутан, циклопентан, декалин, пенталан
5. К тяжелым относятся фракции нефти, выкипающие:
а – до 350 °С
б – выше 350 °С
в – выше 490 °С
6. Назовите продукты бромирования толуола в присутствии катализатора
а – *мета*-бромтолуол

б – *орто*- и *пара*-бромтолуол

в – бромистый бензил

7. Каким методом определяется фракционный состав нефти?

а – ректификация

б – простая перегонка

в – хроматография

8. Какие из перечисленных соединений относятся к гетероциклическим?

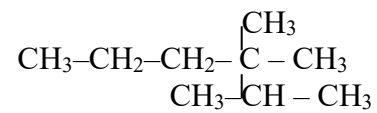
а – адамантан

б – циклопентан

в – пиридин

Билет 3

1. Назовите соединение по систематической (СН) и рациональной (РН) номенклатурам:



а – 2,3,3-триметилгексан (СН), диметилпропилизопропилметан (РН)

б – 2,3-диметилгексан (СН), диметилпропилизопропилметан (РН)

в – 2,3,3-триметилгексан (СН), диметилдипропилметан (РН)

2. Из перечисленных классов органических соединений выберите входящие в состав нефти:

а – алканы, алкины, производные пиридина, меркаптаны, нафтеновые кислоты

б – алкадиены, арены, циклоалканы, меркаптаны, нафтеновые кислоты

в – алканы, арены, производные пиридина, меркаптаны, нафтеновые кислоты

3. На какие фракции разгоняют мазут для получения топлив?

а – трансформаторный, машинный, цилиндрический дистилляты, гудрон

б – вакуумный газойль, гудрон

в – бензиновая, лигроиновая, керосиновая, дизельная фракции

4. Наиболее характерный тип реакций для циклогексана:

а – электрофильное присоединение

б – радикальное замещение

в – электрофильное замещение

5. Назовите продукты бромирования изопропилбензола (кумола) в присутствии катализатора

а – 2-бром-2-фенилпропан

б – *мета*-бромизопропилбензол

в – *орто*- и *пара*-бромизопропилбензол

6. Назовите основной продукт хлорирования при освещении 3-метилпентана:

а – 3-метил-3-хлорпентан

б – 3-метил-2-хлорпентан

в – 3-метил-1-хлорпентан

7. По какому признаку по технологической классификации подразделяют нефти на классы:

а – по содержанию серы

б – по выходу фракции до 350 °С

в – по потенциальному содержанию базовых масел

8. Какие газы содержат до 98 % метана?

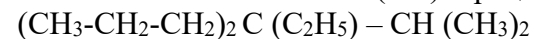
а – газы, добываемые из газоконденсатных месторождений

б – газы, добываемые вместе с нефтью из нефтяных месторождений

в – газы, добываемые из чисто газовых месторождений

Билет 4

1. Назовите соединение по систематической (СН) и рациональной (РН) номенклатурам.



а – 2-метил-3-пропил-3-этилгексан (СН), этилдипропилизопропилметан (РН)

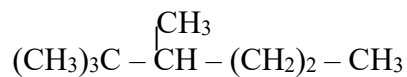
б – 2-метил-3-этилгексан (СН), этилдипропилизопропилметан (РН)

в – 2-метил-3-пропил-3-этилгексан (СН), этилтрипропилметан (РН)

2. К какому классу относятся углеводороды, имеющие незамкнутый углеродный скелет и образованные простыми σ -связями?
 - а – алкены
 - б – циклоалканы
 - в – алканы
3. На какие фракции разгоняют мазут для получения масел?
 - а – трансформаторный, машинный, цилиндрический дистилляты, гудрон
 - б – вакуумный газойль, гудрон
 - в – бензиновая, лигроиновая, керосиновая, дизельная фракции
4. По какому признаку по технологической классификации подразделяют нефти на типы:
 - а – по содержанию серы
 - б – по содержанию воды и хлоридов
 - в – по плотности, массовой доле парафинов
5. Какие газы называются попутными?
 - а – газы, добываемые из газоконденсатных месторождений
 - б – газы, добываемые вместе с нефтью из нефтяных месторождений
 - в – газы, добываемые из чисто газовых месторождений
6. Какие вещества называются изомерами?
 - а – отличающиеся на одну или несколько групп $-\text{CH}_2-$
 - б – принадлежащие к одному классу и обладающие сходными свойствами
 - в – имеющие одинаковый состав, но различное строение
7. Назовите продукт исчерпывающего окисления бутилбензола
 - а – бензойная кислота
 - б – 4-фенилбутановая кислота
 - в – бензойный альдегид
8. Какой тип реакций наиболее характерен для циклоалканов, содержащих в цикле больше 5 атомов углерода?
 - а – радикальное замещение
 - б – электрофильное присоединение
 - в – электрофильное замещение

Билет 5

1. Назовите соединение по систематической (СН) и рациональной (РН) номенклатурам.

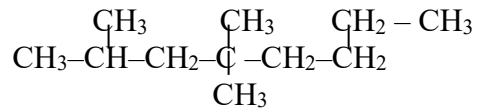


- а – 2,3-диметилгексан (СН), метилпропил*трет*-бутилметан (РН)
 - б – 2,3-триметилгексан (СН), метилпропилбутилметан (РН)
 - в – 2,2,3-триметилгексан (СН), метилпропил*трет*-бутилметан (РН)
2. Какие из перечисленных веществ содержатся в нефти?
 - а – меркаптаны, пиридин, нафтеновые кислоты, фенолы
 - б – меркаптаны, пиридин, алкины, фенолы
 - в – меркаптаны, алкадиены, нафтеновые кислоты, фенолы
 3. По какому признаку по технологической классификации подразделяют нефти на группы:
 - а – по содержанию серы
 - б – по выходу фракции до 350 °С
 - в – по массовой доле воды и механических примесей
 4. Что называется групповым составом нефти?
 - а – содержание элементов в нефти
 - б – содержание в нефти твердых парафинов
 - в – количественное соотношение в нефти классов углеводородов и соединений
 5. Назовите основной продукт бромирования при освещении 2-метилгексана
 - а – 2-бром-2-метилгексан
 - б – 1-бром-2-метилгексан
 - в – 3-бром-2-метилгексан

6. Назовите продукт бромирования изопропилбензола при нагревании без катализатора
 а – 2-бром-2-фенилпропан
 б – *мета*-бромизопропилбензол
 в – *орто*- и *пара*-бромизопропилбензол
7. Общая формула циклоалканов:
 а – C_nH_{2n-2}
 б – C_nH_{2n}
 в – C_nH_{2n+2}
8. Что называется нефтяным паспортом?
 а – содержание в нефти нефтяных
 б – относительное концентрационное распределение нефтяных в зависимости от числа циклов в молекуле
 в – содержание в нефти нефтяных кислот

Билет 6

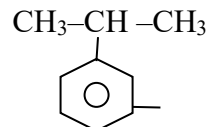
1. Назовите соединение по систематической (СН) и рациональной (РН) номенклатурам.

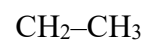


- а – 2,4,4-триметил-6-этилгексан (СН), диметилбутилизобутилметан (РН)
 б – 2,4,4-триметилгектан (СН), диметилбутилизобутилметан (РН)
 в – 2,4,4-триметилгектан (СН), диметилдибутилметан (РН)
2. По какому признаку по технологической классификации подразделяют нефти на виды:
 а – по содержанию сероводорода и меркаптанов
 б – по индексу вязкости базовых масел
 в – по содержанию твердых алканов в нефти
3. Какие соединения относятся к серосодержащим?
 а – меркаптаны
 б – производные пиридина
 в – фенолы
4. Какие алкильные радикалы наиболее устойчивы?
 а – первичные
 б – вторичные
 в – третичные
5. Какие углеводороды называются изопреноидными?
 а – с характерным чередованием метильных заместителей в цепи через три метиленовые группы
 б – углеродный скелет которых имеет разветвление
 в – углеродный скелет которых не имеет разветвление
6. Какой тип реакций наиболее характерен для алкенов?
 а – электрофильное замещение
 б – электрофильное присоединение
 в – радикальное замещение
7. Назовите продукт бромирования этилбензола в присутствии катализатора
 а – *орто*- и *пара*-бромэтилбензол
 б – *мета*-бромэтилбензол
 в – бромметилфенилметан
8. Второе название ароматических углеводородов:
 а – парафины
 б – нефтены
 в – арены

Билет 7

1. Назовите соединение:





- а – *орто*-изопропилэтилбензол
 - б – *мета*- изопропилэтилбензол
 - в – *пара*- изопропилэтилбензол
2. Какие вещества называются гомологами?
- а – отличающиеся на одну или несколько групп $-\text{CH}_2-$
 - б – принадлежащие к одному классу, обладающие сходными свойствами, отличающиеся на одну или несколько групп $-\text{CH}_2-$
 - в – имеющие одинаковый состав, но различное строение
3. По какому признаку по технологической классификации подразделяют нефти на классы:
- а – по содержанию серы
 - б – по индексу вязкости базовых масел
 - в – по содержанию твердых алканов в нефти
4. Назовите продукт взаимодействия 2-метилпентена-2 и хлороводорода
- а – 2-метил-2-хлорпентан
 - б – 2-метил-3-хлорпентан
 - в – 2-метил-1-хлорпентан
5. Какие вещества входят в состав природных газов?
- а – метан, этан, пропан, гексан, изобутан
 - б – метан, этан, пропан, бутан, гептан
 - в – метан, этан, пропан, бутан, изобутан
6. Какова общая формула парафинов?
- а – $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
 - б – C_nH_{2n}
 - в – $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
7. Второе название нафтененов:
- а – алканы
 - б – циклоалканы
 - в – арены
8. Назовите продукт взаимодействия бромэтана и натрия при нагревании
- а – этан
 - б – бутан
 - в – изобутан

Билет 8

1. Назовите соединение по систематической (СН) и рациональной (РН) номенклатурам.
 $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH} = \text{C} (\text{CH}_3)_2$
- а – 5-метилгексен-4 (СН), диметил-пропилэтилен (РН)
 - б – 2-метилгексен-2 (СН), α, α -диметил- β -пропилэтилен (РН)
 - в – 2-метилгексен-2 (СН), α -изопропил- β -пропилэтилен (РН)
2. Назовите продукт бромирования этилбензола при нагревании без катализатора
- а – *орто*- и *пара*-бромэтилбензол
 - б – *мета*-бромэтилбензол
 - в – бромметилфенилметан
3. Какова общая формула алкенов?
- а – $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
 - б – C_nH_{2n}
 - в – $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
4. Какие методы используются для переработки нефти?
- а – хроматография, каталитический крекинг, гидроочистка
 - б – ректификация, каталитический крекинг, кристаллизация
 - в – ректификация, каталитический крекинг, гидроочистка

5. Назовите основной продукт нитрования 2-метилпентана
- а – 2-метил-2-нитропентан
б – 2-метил-1-нитропентан
в – 2-метил-3-нитропентан
6. К кислородсодержащим соединениям нефти относятся следующие вещества:
- а – карбоновые кислоты, фенолы, кетоны, пиридин
б – карбоновые кислоты, фенолы, кетоны, фуран
в – нафтены, фенолы, кетоны, фуран
7. Какие непредельные углеводороды образуются при переработке нефти?
- а – алканы, диены, алкины
б – алкены, нафтены, алкины
в – алкены, диены, алкины
8. Какие из перечисленных соединений относятся к классу аренов?
- а – бензол, адамантан, пиррол, фенантрен
б – бензол, нафталин, пиррол, фенантрен
в – бензол, нафталин, пирен, фенантрен

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 баллов	Компетенция сформирована, если обучающийся продемонстрировал умения и навыки работы с инструментальными средствами
2 балла	Компетенция не сформирована, если обучающийся не продемонстрировал умения и навыки работы с инструментальными средствами

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания	Результат оценивания этапа формирования компетенции	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)
Компетенции ОПК-1, ОПК-4				
Знать	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Тестовое задание	2 или 5	2 или 5	
Владеть				

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;
2,5..3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;
3,5..4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;
4,5..5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций	Характеристика уровня
--------------------------------------	-----------------------

(части компетенции)	
<i>Высокий</i> <i>(отлично)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 4,5..5 баллов
<i>Продвинутый</i> <i>(хорошо)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 3,5..4,4 балла.
<i>Пороговый</i> <i>(удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла.
<i>Ниже порогового</i> <i>(неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено или набрано менее 2,5 баллов.