

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Милош Шавлович

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.06.2023 22:40:26

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М. Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Технология нефтепереработки и нефтехимического синтеза»

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профили)

« Оборудование нефтегазопереработки»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки: 2023

Грозный – 2023

1. Цель и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технология нефтепереработки и нефтехимического синтеза» является формирование комплекса знаний, умений и навыков по вопросам разработки и проектирования современных технологических процессов отрасли (нефтегазоперерабатывающей и нефтехимической промышленности).

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает приоритетные направления развития современной химической технологии и технологические процессы нефтепереработки, физико-механических свойств материалов, конструкций и правил эксплуатации общезаводского оборудования, машин и аппаратов нефтепереработки, оборудования тепло-массообменных процессов и насосно-компрессорного оборудования, владение методами защиты металлов от коррозии и умение производить правильный выбор материалов оборудования, работающего в химически агрессивных средах и при высоких температурах.

Задачами преподавания дисциплины является ознакомление студентов:

- изучение теоретических закономерностей основных технологических процессов и принципов аппаратного оформления современных нефтегазоперерабатывающих и нефтехимических производств;
- формирование умения производить выбор оптимальных технологических схем нефтепереработки, анализировать возможные неисправности и делать выводы;
- формирование навыков выполнения химико-технологических расчетов и выбора реакторного и технологического оборудования, наиболее полно удовлетворяющего потребностям отрасли.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится профессиональному циклу в дисциплинах по выбору. Для изучения курса требуется знание следующих дисциплин: общая и неорганической химия; органическая химия; физическая и коллоидная химия.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ПК-2 Способен к обеспечению надежной, безаварийной и безаварийной работы технологического оборудования	ПК-2.1 Знает технологические процессы и технологический регламент работы установки ПК-2.2 Умеет разрабатывать эксплуатационную документацию ПК-2.3 Владеет навыками разработки производственных инструкций по эксплуатации технологического оборудования	знать: - технологические процессы и технологический регламент работы установок - способы и схемы подготовки нефти к переработке; - технологии фракционирования нефти; - конструкции аппаратов, используемых в процессах подготовки и переработки нефти. – происхождение нефти, химический и фракционный состав нефти; – принципиальные технологические схемы ЭЛОУ, первичной и вторичной переработки нефти; – эксплуатационные свойства основных катализаторов нефтепереработки и процессы регенерации катализаторов; – метрологические характеристики приборов, предназначенных для ведения технологического процесса. уметь: - применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин; - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий ; – применять знания по составам и свойствам нефтей для оптимизации технологий их подготовки и первичной переработки; - проводить технологический процесс в соответствии с технологическим регламентом и осуществлять контроль основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

		-составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии; -подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов; -составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования. владеть: -способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технических машин и оборудования; -способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности ; -способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции; -навыками расчетов основного оборудования технологических установок подготовки и фракционирования нефти способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование; умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования; -способностью организовать работу малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами;
--	--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.		Семестры, час./ зач.ед.	
				6	9
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)		64/1,8	12/0,3	64/1,8	12/0,3
В том числе:					
Лекции		32/0,9	6/0,2	32/0,9	6/0,2
Практические занятия		32/0,9	6/0,2	32/0,9	6/0,2
Лабораторные работы					
Самостоятельная работа (всего)		80/2,2	96/2,7	80/2,2	96/2,7
В том числе:					
Курсовая работа (проект)		к/п	-	к/п	-
Расчетно-графические работы					
ИТР					
Рефераты					
Доклады		20/0,6	16/0,4	20/0,6	16/0,4
Презентации		20/0,6	20/0,6	20/0,6	20/0,6
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>					
Подготовка к практическим занятиям		20/0,6	30/0,8	20/0,6	30/0,8
Подготовка к зачету			30/0,8		30/0,8
Подготовка к экзамену		20/0,6		20/0,6	
Вид отчетности		экзамен	зачет	экзамен	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	108	144	108
	ВСЕГО в зачетных единицах	3	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.3 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п\п	Наименование раздела дисциплины	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
1	Общие сведения о технологиях переработки нефти, применяемых на НПЗ. Подготовка нефти к переработке Первичная переработка нефти	4		8	12
2	Вторичные процессы. Каталитический крекинг Каталитический риформинг	6		4	10
3	Гидрогенизационные процессы. Гидроочистка нефтяных фракций. Гидрокрекинг. Процессы переработки нефтесодержащих газов. Изомеризация. Процессы алкилирования.	10		6	16
4	Технология производства масел, деасфальтизация, селективная очистка.	2		4	6
5	Основные нефтехимические процессы, применяемые на НХЗ.	2			2
6	Технология процесса пиролиза углеводородного сырья	4		4	8
7	Производство метилтретбутилового эфира(МТБЭ) Прямая гидратация этилена	4		6	10
	Итого	32/0,9		32/0,9	64

5.1. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Общие сведения о технологиях переработки нефти, применяемых на НПЗ	Основные этапы переработки нефти на НПЗ. Перечень основных процессов, применяемых на НПЗ
2	Подготовка нефти к переработке Первичная переработка нефти	Подготовка нефти к переработке Вредные примеси в нефтях. Нефтяные эмульсии. Методы их разрушения. Принципиальная технологическая схема ЭЛОУ. Назначение. Ректификация. Ректификационные колонны. Перегонка в присутствии испаряющего агента, в вакууме. Классификация трубчатых установок. Принципиальная

		технологическая схема АВТ.
2	Вторичные процессы	Классификация вторичных процессов. Процессы термического крекинга. Процесс коксования. Разновидности процесса коксования. Их преимущество и недостатки. Применение кокса.
	Каталитический крекинг	Назначение и сырье процесса. Основные факторы, влияющие на процесс. Катализаторы процесса. Регенерация катализаторов. принципиальная технологическая схема установки Г-43-107. Продукты процесса.
	Каталитический риформинг	Назначение и сырье процесса. Химизм процесса. основные факторы, влияющие на процесс. Катализаторы, регенерация катализаторов. Принципиальная технологическая схема установки. Продукты процесса.
	Процессы алкилирования.	Алкилирование изобутана олефинами. Назначение и сырье процесса. Катализаторы процесса. Технологические параметры процесса.
	Изомеризация	Назначение и сырье процесса. Продукты процесса. Катализаторы процесса. Принципиальная схема установки
3	Гидрогенизационные процессы. Гидроочистка нефтяных фракций. Гидрокрекинг. Процессы переработки нефтезаводских газов.	Назначение и сырье процесса. Влияние основных факторов на процесс. Катализаторы процесса. Принципиальная технологическая схема установки. Продукты.
4	Технология производства масел, деасфальтизация ,селективная очистка.	Поточная схема производства масел. Применение избирательных растворителей в производстве масел. Деасфальтизация гудрона пропаном. Назначение процесса. Селективная очистка масляных фракций и остатков. Назначение процесса. Растворители, применяемые в процессе. Принципиальная технологическая схема установки селективной очистки. Депарафинизация. Назначение процесса. Разновидности процесса. Растворители.
5	Основные нефтехимические процессы, применяемые на НХЗ.	Перечень основных процессов, применяемых на НХЗ
6	Технология процесса пиролиза углеводородного сырья	Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса.
7	Производство метилтретбутилового эфира(МТБЭ)	Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса.
	Прямая гидратация этилена	Назначение и сырье процесса. Продукты процесса Катализаторы процесса. Принципиальная схема установки
	Всего	

5.3. Лабораторные занятия не предусмотрены

5.4 Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость
1	2, 3	Расчетные методы определения физико-химических свойств и состава нефтей и нефтепродуктов. (Решение задач: плотность, молекулярная масса, давление насыщенных паров, коэффициент сжимаемости и критические параметрами, фугитивность, вязкость, тепловые свойства, весовой, объемный и мольный состав)	8
	2	Определение шифра нефти	4
2	2,3,4,5	Сравнительный анализ и составление материальных балансов процессов неглубокого и глубокого топливного и топливно-масляного направления переработки нефти.	8
3	8	Составление типовых схем производства масел из заданной нефти	4
4	10,13,16	Составление материальных балансов прямой гидратации этилена, пиролиза и МТБЭ и т.д.	8
	Итого		32

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

Таблица 7

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Нефть в мировой энергетике
2	Основные направления развития нефтеперерабатывающей промышленности России
3	Автомобильные бензины
4	Реактивные и дизельные топлива
5	Основные направления совершенствования первичной переработки нефти
6	Ректификационное оборудование установок первичной переработки нефти
7	Методы создания вакуума в нефтепереработке. Вакуумсоздающая аппаратура
8	Влияние технологических параметров на качество продуктов каталитического крекинга
9	Каталитический риформинг с непрерывной регенерацией катализатора
10	Современные катализаторы гидрогенизационных процессов
11	Экологические требования к современным моторным топливам
12	Синтетические масла
13	Кокс. Области применения. Ассортимент.
	ВСЕГО

6.2 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Солодова Н.Л. Химическая технология переработки нефти и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Солодова Н.Л., Халикова Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62720.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Арбузов В.Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях [Электронный ресурс]: практикум/ Арбузов В.Н., Курганова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34711.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Таранова Л.В. Эксплуатация оборудования переработки нефти и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Таранова Л.В., Землянский Е.О.— Электрон. текстовые данные.— Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.— 113 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83748.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Агабеков В.Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки [Электронный ресурс]: монография/ Агабеков В.Е., Косяков В.К.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10108.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Ахмедьянова Р.А. Химическая технология переработки газового сырья [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Ахмедьянова Р.А., Рахматуллина А.П., Юнусова Л.М.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63543.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Фонды оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя:

- паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
- вопросы к первой аттестации;
- вопросы ко второй аттестации;
- вопросы к зачету;
- вопросы к практическим работам для текущего контроля;

7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации:

1. Первичная перегонка нефти. Назначение первичной перегонки нефти. Технологическая схема установки первичной перегонки нефти. Продукты первичной перегонки.
2. Термические процессы переработки нефти. Общие сведения о термических процессах. Качество продуктов термического крекинга. Технологическая схема установки термического крекинга.
3. Назначение, основные типы, сырье и продукция установок коксования нефтяных остатков. Технологическая схема установки замедленного коксования.
4. Пиролиз газов и жидких углеводородов.
5. Процессы гидроочистки дистиллятов.
6. Процессы гидрокрекинга дистиллятов.
7. Гидрокрекинг остатков.
8. Производство нефтяных масел.
9. Основы технологии производства нефтяных масел.

10. Применение избирательных растворителей в процессах очистки масел.
11. Классификация термодеструктивных процессов.
12. Назначение, сырье, продукты термокрекинга.
13. Химизм процесса термокрекинга.
14. Механизм процесса термокрекинга.
15. Влияние технологических параметров на показатели процесса термокрекинга.
16. Принципиальная технологическая схема процесса термокрекинга.
17. Назначение, сырье, продукты процесса висбрекинга.
18. Влияние технологических параметров на показатели процесса висбрекинга.
19. Принципиальная технологическая схема процесса висбрекинга.
20. Назначение, сырье, продукты процесса коксования.
21. Влияние технологических параметров на показатели процесса коксования.
22. Классификация процессов коксования.
23. Устройство коксовой камеры и способы выгрузки кокса.
24. Принципиальная технологическая схема процесса коксования.
25. Назначение, сырье, продукты процесса каталитического риформинга.
26. Химизм процесса каталитического риформинга.
27. Механизм процесса каталитического риформинга.
28. Катализаторы процесса каталитического риформинга.
29. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитического риформинга.
30. Типы установок процесса каталитического риформинга.
31. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического риформинга.
32. Назначение, сырье, продукты процесса каталитического крекинга.
33. Химизм процесса каталитического крекинга.

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Механизм процесса каталитического крекинга.
2. Катализаторы процесса каталитического крекинга.
3. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитического крекинга.
4. Типы установок процесса каталитического крекинга.
5. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического крекинга.
6. Назначение, сырье, продукты процесса каталитического крекинга.
7. Химизм процесса каталитического крекинга.
8. Механизм процесса каталитического крекинга.
9. Катализаторы процесса каталитического крекинга.
10. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитического крекинга.
11. Типы установок процесса каталитического крекинга.
12. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического крекинга.
13. Назначение, сырье, продукты процесса каталитического алкилирования.
14. Химизм процесса каталитического алкилирования.
15. Механизм процесса каталитического алкилирования.
16. Катализаторы процесса каталитического алкилирования.
17. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитического алкилирования.
18. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического алкилирования.
19. Назначение, сырье, продукты процесса каталитической изомеризации.
20. Химизм процесса каталитической изомеризации.
21. Механизм процесса каталитической изомеризации.
22. Катализаторы процесса каталитической изомеризации.

23. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитической изомеризации.
24. Принципиальная технологическая схема процесса каталитической изомеризации.
25. Назначение, сырье, продукты процесса каталитической гидроочистки.
26. Химизм процесса каталитической гидроочистки.
27. Механизм процесса каталитической гидроочистки.
28. Катализаторы процесса каталитической гидроочистки.
29. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитической гидроочистки.
30. Принципиальная технологическая схема процесса каталитической гидроочистки.
31. Схема производства масел.
32. Назначение и растворители процесса деасфальтизации.
33. Процесс селективной очистки. Назначение. Растворители.
34. Основные нефтехимические процессы, применяемые на НХЗ. Перечень основных процессов, применяемых на НХЗ
35. Технология процесса пиролиза углеводородного сырья. Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса.
36. Производство метилтретбутилового эфира(МТБЭ). Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса.
37. Прямая гидратация этилена. Назначение и сырье процесса. Продукты процесса Катализаторы процесса. Принципиальная схема установки
38. Производство метилтретбутилового эфира(МТБЭ). Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса. Принципиальная технологическая схема процесса.
39. Основные нефтехимические процессы, применяемые на НХЗ. Перечень основных процессов, применяемых на НХЗ
40. Технология процесса пиролиза углеводородного сырья. Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса.
41. Производство метилтретбутилового эфира(МТБЭ). Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса.
42. Прямая гидратация этилена. Назначение и сырье процесса. Продукты процесса Катализаторы процесса. Принципиальная схема установки

7.2 Вопросы к экзамену

1. Первичная перегонка нефти. Назначение первичной перегонки нефти. Технологическая схема установки первичной перегонки нефти. Продукты первичной перегонки.
2. Термические процессы переработки нефти. Общие сведения о термических процессах. Качество продуктов термического крекинга. Технологическая схема установки термического крекинга.
3. Назначение, основные типы, сырье и продукция установок коксования нефтяных остатков. Технологическая схема установки замедленного коксования.
4. Пиролиз газов и жидких углеводородов.
5. Процессы гидроочистки дистиллятов.
6. Процессы гидрокрекинга дистиллятов.
7. Гидрокрекинг остатков.
8. Производство нефтяных масел.
9. Основы технологии производства нефтяных масел.
10. Применение избирательных растворителей в процессах очистки масел.
11. Классификация термодеструктивных процессов.
12. Назначение, сырье, продукты термокрекинга.

13. Химизм процесса термокрекинга.
14. Механизм процесса термокрекинга.
15. Влияние технологических параметров на показатели процесса термокрекинга.
16. Принципиальная технологическая схема процесса термокрекинга.
17. Назначение, сырье, продукты процесса висбрекинга.
18. Влияние технологических параметров на показатели процесса висбрекинга.
19. Принципиальная технологическая схема процесса висбрекинга.
20. Назначение, сырье, продукты процесса коксования.
21. Влияние технологических параметров на показатели процесса коксования.
22. Классификация процессов коксования.
23. Устройство коксовой камеры и способы выгрузки кокса.
24. Принципиальная технологическая схема процесса коксования.
25. Назначение, сырье, продукты процесса каталитического риформинга.
26. Химизм процесса каталитического риформинга.
27. Механизм процесса каталитического риформинга.
28. Катализаторы процесса каталитического риформинга.
29. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитического риформинга.
30. Типы установок процесса каталитического риформинга.
31. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического риформинга.
32. Назначение, сырье, продукты процесса каталитического крекинга.
33. Химизм процесса каталитического крекинга.
34. Механизм процесса каталитического крекинга.
35. Катализаторы процесса каталитического крекинга.
36. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитического крекинга.
37. Типы установок процесса каталитического крекинга.
38. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического крекинга.
39. Назначение, сырье, продукты процесса каталитического крекинга.
40. Химизм процесса каталитического крекинга.
41. Механизм процесса каталитического крекинга.
42. Катализаторы процесса каталитического крекинга.
43. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитического крекинга.
44. Типы установок процесса каталитического крекинга.
45. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического крекинга.
46. Назначение, сырье, продукты процесса каталитического алкилирования.
47. Химизм процесса каталитического алкилирования.
48. Механизм процесса каталитического алкилирования.
49. Катализаторы процесса каталитического алкилирования.
50. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитического алкилирования.
51. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического алкилирования.
52. Назначение, сырье, продукты процесса каталитической изомеризации.
53. Химизм процесса каталитической изомеризации.
54. Механизм процесса каталитической изомеризации.
55. Катализаторы процесса каталитической изомеризации.
56. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитической изомеризации.
57. Принципиальная технологическая схема процесса каталитической изомеризации.

58. Назначение, сырье, продукты процесса каталитической гидроочистки.
59. Химизм процесса каталитической гидроочистки.
60. Механизм процесса каталитической гидроочистки.
61. Катализаторы процесса каталитической гидроочистки.
62. Влияние технологических параметров на показатели процесса каталитической гидроочистки.
63. Принципиальная технологическая схема процесса каталитической гидроочистки.
64. Схема производства масел.
65. Назначение и растворители процесса деасфальтизации.
66. Процесс селективной очистки. Назначение. Растворители.
67. Производство метилтретбутилового эфира(МТБЭ). Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса. Принципиальная технологическая схема процесса.
68. Основные нефтехимические процессы, применяемые на НХЗ. Перечень основных процессов, применяемых на НХЗ
69. Технология процесса пиролиза углеводородного сырья. Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса.
70. Производство метилтретбутилового эфира(МТБЭ). Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса.
71. Прямая гидратация этилена. Назначение и сырье процесса. Продукты процесса Катализаторы процесса. Принципиальная схема установки

Образец билета

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

БИЛЕТ №1

Дисциплина «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза»

ИНГ гр.НЗ _____

1. Способы разрушения нефтяных эмульсий
2. Насадочные колонны.
3. Способы создания вакуума в колонне.

УТВЕРЖДАЮ

«___» _____ 20__ г. *Зав.кафедрой* _____

7.3. Текущий контроль

Вопросы к практической работе для проведения текущего контроля.

1. Как влияет содержание воды на перегонку нефти?
2. Какое содержание воды допускается в нефти поступающей на переработку?
3. Что такое эмульсия?
4. Какие типы нефтяных эмульсий вам известны?

5. Назовите способы разрушения нефтяных эмульсий.
6. На какой установке происходит обезвоживание нефти?
7. Как в лабораторных условиях определяется содержание воды в нефти?

Вопросы к практической работе для проведения текущего контроля.

1. Дайте понятие фракции.
2. Что такое фракционный состав?
3. Дайте характеристику постепенного, однократного и многократного испарения?
4. В чем недостаток простой перегонки?
5. На каких лабораторных аппаратах осуществляется простая перегонка?
6. Как осуществляется перегонка на аппарате Энглера?
7. Как рассчитывается материальный баланс перегонки?

1. Вопросы к практической работе для проведения текущего контроля.

2. Назовите термические процессы и их назначение.
3. По какому механизму протекают реакции процессов ТК?
4. Назовите особенности группового состава продуктов термических процессов.
5. Как плотность зависит от фракционного и химического состава нефтяных фракций?
6. Как определяют плотность пикнометром?
7. Дайте определение вязкости.
8. Какие различают вязкости?
9. Как в лабораторных условиях определяют кинематическую вязкость?
10. Дайте определение температуры застывания?
11. Содержание каких групп углеводородов повышает температуру застывания?
12. Как в лабораторных условиях определить температуру застывания?
13. Как определяют температуру вспышки в закрытом цикле?
14. Как классифицируют жидкости по температурам вспышки?

Вопросы к практической работе для проведения текущего контроля.

Дайте краткую характеристику процесса каталитического крекинга.

1. По какому механизму протекают реакции в процессе КК?
2. Дайте понятие абсолютной и относительной плотности.
3. Как плотность зависит от фракционного и химического состава нефтяных фракций?
4. Как определяют плотность пикнометром?
5. Какое свойство нефтепродуктов характеризует давление насыщенных паров?
6. Как в лабораторных условиях определяют давление насыщенных паров?
7. Какое свойство нефтепродуктов характеризует йодное число?
8. Методика определения йодного числа в лабораторных условиях?

Вопросы к практической работе для проведения текущего контроля.

1. Дайте краткую характеристику процесса каталитического риформинга.
2. Какие основные химические реакции протекают в процессе?
3. Дайте определение относительной плотности.
4. Как плотность зависит от фракционного и химического состава нефтяных фракций?
5. Как определяют плотность пикнометром?
6. Какое свойство нефтепродуктов характеризует давление насыщенных паров?
7. Как в лабораторных условиях определяют давление насыщенных паров?
8. Какое свойство нефтепродуктов характеризует йодное число?
9. Методика определения йодного числа в лабораторных условиях?

Вопросы к практической работе для проведения текущего контроля.

1. Какие направления переработки нефти известны?
2. Дайте характеристику топливного направления переработки нефти.
3. Чем отличается неглубокий вариант переработки нефти от глубокого?
4. Что значит «углубление переработки нефти»?
5. Дайте характеристику топливно-масляного направления переработки нефти?
6. От чего зависит выбор наиболее рационального варианта переработки нефти?
7. Какими методами составляются материальные балансы?

Вопросы к практической работе для проведения текущего контроля.

1. Назовите модификации процессов коксования?
2. Почему процесс периодического коксования не нашел применение в современной нефтепереработке?
3. В чем суть процесса замедленного коксования?
4. Каким методом выгружается кокс в процессе замедленного коксования?
5. В чем суть непрерывного коксования?
6. Почему процесс непрерывного коксования не находит применение в нашей стране?
7. Какие дистилляты получают в коксовой камере?
8. От чего зависит выход кокса в процессе коксования?

Вопросы к практической работе для проведения текущего контроля.

1. Дайте краткую характеристику процесса каталитического риформинга.
2. Перечислите продукты процесса КР.
3. Какие катализаторы применяют в процессе?
4. В чем суть процесса КР со стационарным слоем катализатора?
5. Какая конструкция реактора применяется на современных установках КР.
6. Как проводится регенерация стационарного катализатора?
7. Как осуществляется непрерывная регенерация в процессе КР?
8. Каковы отличительные характеристики этого процесса?

Вопросы к практической работе для проведения текущего контроля.

1. Какие функции выполняют нефтяные масла?
2. Дайте классификацию нефтяных масел?
3. Для чего предназначен процесс деасфальтизации?
4. Какие растворители применяют в процессах деасфальтизации?
5. Какие соединения удаляются из масел в ходе селективной очистки?
6. Какие растворители применяют в процессах селективной очистки?
7. В каких случаях применяют процесс депарафинизации?
8. Какие растворители применяют в процессах депарафинизации?
9. Какими принципами руководствуются при составлении схем производства масел?

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.					
знать: - технологические процессы и технологический регламент работы установок - способы и схемы подготовки нефти к переработке; - технологии фракционирования нефти; - конструкции аппаратов, используемых в процессах подготовки и переработки нефти. - происхождение нефти, химический и фракционный состав нефти; - принципиальные технологические схемы ЭЛОУ, первичной и вторичной переработки нефти; - эксплуатационные свойства основных катализаторов нефтепереработки и процессы регенерации катализаторов; - метрологические характеристики приборов, предназначенных для ведения технологического процесса.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы к рубежным аттестациям, темы рефератов, докладов.
уметь: уметь: - применять методы контроля качества изделий объектов в сфере профессиональной деятельности - проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные Умения	

процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин; - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий ; – применять знания по составам и свойствам нефтей для оптимизации технологий их подготовки и первичной переработки; - проводить технологический процесс в соответствии с технологическим регламентом и осуществлять контроль основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. -составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии; -подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов; -составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования. –					
владеть: -способностью принимать участие в работах по представлению научных отчетов по выполненному труду и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования; -способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности ;	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний	Успешное и систематическое применение навыков	

-способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машин и сборочных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции; -навыками расчетов основного оборудования технологических установок подготовки и фракционирования нефти способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование; умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования; -способностью организовать работу малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами; —					
---	--	--	--	--	--

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**
 - **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;
 - **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**
 - **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;
 - **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);
- 3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;
- 4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Литература

1. Солодова Н.Л. Химическая технология переработки нефти и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Солодова Н.Л., Халикова Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62720.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Арбузов В.Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях [Электронный ресурс]: практикум/ Арбузов В.Н., Курганова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34711.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Таранова Л.В. Эксплуатация оборудования переработки нефти и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Таранова Л.В., Землянский Е.О.— Электрон. текстовые данные.— Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.— 113 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83748.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Агабеков В.Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки [Электронный ресурс]: монография/ Агабеков В.Е., Косяков В.К.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10108.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Ахмедьянова Р.А. Химическая технология переработки газового сырья [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Ахмедьянова Р.А., Рахматуллина А.П., Юнусова Л.М.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63543.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Альбом технологических схем процессов переработки нефти и газа. Под.ред Б.И. Бондаренко. М.: Химия. 1983 г.
7. Справочник нефтепереработчика: Справочник под ред. Г.А. Ластовкина, Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. Л.: Химия. 1986. 648 с.

в) программное обеспечение

1. Электронный конспект лекций
2. Наборы презентаций для лекционных занятий.

9.2 Методические указания по освоению дисциплины (Приложение 1)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная лаборатория, содержащая:

Лабораторные столы, вытяжной шкаф, рефрактометр ИРФ 454 Б2М, центрифуга ОПН-8, весы аналитические AR 2140 «OHAUS», капиллярный вискозиметр, прибор для определения температуры застывания, ФЭК-56М, водяная баня, муфельная печь МП-2УМ, сушильный шкаф, прибор для исследования нефтяных эмульсий, аппарат ТВЗ для определения температуры вспышки в закрытом тигле; аппарат ТВО для определения температуры вспышки в открытом тигле; лабораторный комплекс №2 М6У для экспресс – анализа топлива, аппарат для разгонки нефтепродуктов АРН-2М, октанометр электронно-оптический, прибор для определения фракционного состава нефтепродуктов ASTM D 86, генератор водорода, прибор для определения анилиновой точки, аппарат для определения давления насыщенных паров (аппарат Рейда) ПЭ- 7100, прибор для определения содержания фактических смол, октанометр электронно-оптический ПЭ-7300, аппарат для определения содержания серы ПОСТ-2МК.

2. Класс с персональными компьютерами для оформления практических работ.

**Методические указания по освоению дисциплины
«Технология нефтепереработки и нефтехимического синтеза»**

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Технология нефтепереработки и нефтехимического синтеза» состоит из 15 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Технология нефтепереработки и нефтехимического синтеза» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/ практическим занятиям, тестам/рефератам/докладам/эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/ семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную

познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Технология нефтепереработки и нефтехимического синтеза» - это углубление и расширение знаний в области современных технологий по переработке нефтяного сырья; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

Доцент кафедры «ХТНГ»

 / Э.У.Идрисова /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ТМО»

 / А.А. Эльмурзаев /

Директор ДУМР

 / Магомаева М.А. /