

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
Кафедра «Машины и аппараты химических производств»



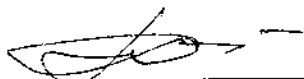
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Технический анализ нефти и нефтепродуктов»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
профиль «Оборудование нефтегазопереработки»

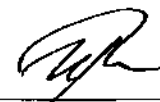
Форма обучения	Заочная
Технология обучения	Традиционная

Автор рабочей программы
Доцент кафедры МАХП, к.т.н., доцент

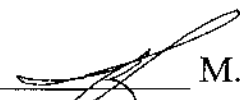

« 14 » 03 2017 г. А.В.Ступин

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


« 19 » 03 2017 г. И.А. Романовская

Заведующий кафедрой «Машины и
аппараты химических производств»


« 14 » 03 2017 г. М.Ю. Сарилов

Заведующий выпускающей кафедрой
«Машины и аппараты химических
производств»


« 14 » 03 2017 г. М.Ю. Сарилов

Декан «ФДЗО»


« 17 » 03 2017 г. М.В. Семибратова

Начальник УМУ


« 27 » 03 2017 г. Е.Е. Поздеева

Оглавление

Введение.....	4
1 Аннотация дисциплины.....	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы	5
3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах	6
5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18
8.1 Основная литература	18
8.2 Дополнительная литература	19
8.3 Нормативные документы	19
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	20
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	21
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	22
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	23
ПРИЛОЖЕНИЯ	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	50

Введение

Рабочая программа дисциплины «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 № 1170, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Технический анализ нефти и нефтепродуктов							
Цель дисциплины	– дать студентам четкие представления о том, какие физико-химические и специальные показатели характеризуют тот или иной продукт и каковы их относительная ценность и значение.							
Задачи дисциплины	– ознакомление студентов с основами свойствами нефтепродуктов; – изучение методик проведения технического анализа; – ознакомление с оборудованием для проведения некоторых видов технического анализа.							
Основные разделы дисциплины	1) Введение. 2) Общие методы анализа нефти и нефтепродуктов. 3) Анализ нефтяных топлив. 4) Анализ нефтяных масел. 5) Анализ смазок и твердых нефтепродуктов. 6) Анализ продуктов нефтехимического синтеза. 7) Анализ катализаторов.							
Общая трудоемкость дисциплины	3 з.е. / 108 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	5 семестр	4	–	4	–	96	4	108
ИТОГО:		4	–	4	–	96	4	108

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-9 Умеет применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	З1(ПК-9-2) Оборудование лаборатории технического анализа, принципы его работы; методы проведения анализов	У1(ПК-9-2) Применять стандартные методы контроля качества сырья и производимой продукции	Н1(ПК-9-2) Стандартными методами контроля качества производимой продукции и сырья

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина является вариативной дисциплиной, входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущем 1-ом этапе освоения компетенции **ПК-9** «Умеет применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению», в процессе изучения дисциплины «Управление качеством / Обеспечение качества выпускаемых компонентов и продукции» – 4 семестр, прохождения практики «Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)».

Дисциплина «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» совместно с дисциплинами «Основы надежности нефтеперерабатывающего оборудования» и «Стандартизация и сертификация оборудования и целевого продукта» является основой для успешной подготовки и сдачи государственного экзамена, подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) на заключительном этапе освоения компетенции **ПК-9**.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	8
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	4
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	96
Промежуточная аттестация обучающихся	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо- емкость (в часах)	Форма прове- дения	Планируемые (конт- ролируемые) ре- зультаты освоения	
				Компе- тенции	Знания, уме- ния, навыки
Раздел 1 Введение					
Тема 1. Цель и задачи технического анализа. Методы технического анализа. Состав нефтяно- го сырья.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-9	31(ПК-9-2)
	Самостоятельная рабо-	2	Изучение ли-	ПК-9	31(ПК-9-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	та обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)		тературы, нормативной документации		
ИТОГО по разделу 1	Лекции	0,5	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	2	–	–	–
Раздел 2 Общие методы анализа нефти и нефтепродуктов					
Тема 2. Определение фракционного состава. Фракционирование. Методы разделения. Влияние фракционного состава на эксплуатационные свойства моторных топлив. Аппараты для определения фракционного состава.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-9	31(ПК-9-2)
Тема 3. Определение плотности. Методы определения плотности. Ареометрический метод. Пикнометрический метод. Приборы для определения плотности.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-9	31(ПК-9-2)
Тема 4. Определение вязкости. Общие сведения. Типы вискозиметров. Методы определения вязкости. Зависимость вязкости от температуры и методы ее оценки.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-9	31(ПК-9-2)
Тема 5. Определение минеральных примесей. Общие сведения. Состав минеральных примесей. Методы определения содержания воды. Определение зольности. Методы определения механических примесей.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-9	31(ПК-9-2)
Определение фракционного состава.	Лабораторная работа	1	Традиционная	ПК-9	У1(ПК-9-2) Н1(ПК-9-2)
Определение плотности.	Лабораторная работа	0,5	Традиционная	ПК-9	У1(ПК-9-2) Н1(ПК-9-2)
Определение вязкости.	Лабораторная работа	0,5	Традиционная	ПК-9	У1(ПК-9-2) Н1(ПК-9-2)
Определение содержания воды.	Лабораторная работа	1	Традиционная	ПК-9	У1(ПК-9-2) Н1(ПК-9-2)
Определение наличия водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах.	Лабораторная работа	0,5	Традиционная	ПК-9	У1(ПК-9-2) Н1(ПК-9-2)
	Самостоятельная работа обучающихся	15	Подготовка отчетов по ла-	ПК-9	У1(ПК-9-2) Н1(ПК-9-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	(Подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите)		лабораторным работам и к их защите		
Тема 6. Определение содержания серы и серосодержащих соединений. Общие сведения. Методы определения серы. Тема 7. Определение низкотемпературных свойств. Общие сведения. Определение температур застывания, помутнения и начала кристаллизации.	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	14	Изучение литературы, нормативной документации	ПК-9	З1(ПК-9-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка РГР)	6	Поиск источников и их анализ. Проведение расчетов.	ПК-9	У1(ПК-9-2)
ИТОГО по разделу 2	Лекции	2	–	–	–
	Лабораторные работы	3,5	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	35	–	–	–
Раздел 3 Анализ нефтяных топлив					
Тема 8. Общие сведения о нефтяных топливах. Определение давления насыщенных паров. Определение индукционного периода и фактических смол в моторных топливах. Определение теплоты сгорания. Определение непредельных и ароматических углеводородов в светлых нефтепродуктах.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-9	У1(ПК-9-2) Н1(ПК-9-2)
Определение температуры вспышки в закрытом тигле	Лабораторная работа	0,5	Традиционная	ПК-9	У1(ПК-9-2) Н1(ПК-9-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (Подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите)	3	Подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите	ПК-9	У1(ПК-9-2) Н1(ПК-9-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	8	Изучение литературы, нормативной документации	ПК-9	З1(ПК-9-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка РГР)	2	Проведение расчетов, оформление.	ПК-9	З1(ПК-9-2)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	0,5	–	–	–
	Лабораторные работы	0,5	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	13	–	–	–

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 4 Анализ нефтяных масел					
Тема 8. Общие сведения о маслах. Требования к качеству смазочных масел и нормируемые показатели. Определение стабильности нефтяных масел. Определение моющих свойств. Определение моторных свойств дизельных масел. Определение температуры вспышки. Определение коксуемости. Испытание на коррозионную активность.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-9	31(ПК-9-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	8	Изучение литературы, нормативной документации	ПК-9	31(ПК-9-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка РГР)	4	Проведение расчетов, оформление.	ПК-9	У1(ПК-9-2)
ИТОГО по разделу 4	Лекции	0,5	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	12	–	–	–
Раздел 5 Анализ смазок и твердых нефтепродуктов					
Тема 9. Анализ смазок. Общие сведения. Объемно-механические и физико-химические свойства. Определение пенетрации. Определение температуры каплепадения. Определение предела прочности.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-9	31(ПК-9-2)
Тема 10. Анализ нефтяных битумов. Определение температуры размягчения. Определение пенетрации. Определение растяжимости нефтяных битумов.	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	8	Изучение основной и дополнительной литературы, нормативных документов	ПК-9	31(ПК-9-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка РГР)	3	Проведение расчетов. Оформление.	ПК-9	У1(ПК-9-2)
ИТОГО по разделу 5	Лекции	0,5	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	11	–	–	–
Раздел 6 Анализ некоторых продуктов нефтехимического синтеза					
Тема 11. Анализ синтетических жирных кислот. Определение ки-	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических	8	Чтение основной и дополнительной литера-	ПК-9	31(ПК-9-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
слотного и эфирного чисел. Определение состава синтетических жирных кислот. Тема 12. Анализ ароматических продуктов. Определение фракционного состава. Определение примесей в нефтяном ксилоле. Тема 13. Анализ присадок. Назначение присадок. Методы анализа.	разделов дисциплины)		туры, конспектирование		
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка РГР)	3	Проведение расчетов, оформление.	ПК-9	У1(ПК-9-2)
ИТОГО по разделу 6	Самостоятельная работа обучающихся	11	–	–	–
Раздел 7 Анализ катализаторов					
Тема 14. Анализ катализаторов Свойства катализаторов. Каталитическая активность. Химический состав, свойства катализаторов. Определение гранулометрических характеристик. Определение насыпной плотности и гранулометрического состава. Определение примесей. Определение содержания оксида железа. Определение коксовых отложений.	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	8	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ПК-9	31(ПК-9-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка РГР)	4	Анализ проведенных расчетов. Оформление.	ПК-9	У1(ПК-9-2)
ИТОГО по разделу 7	Самостоятельная работа обучающихся	12	–	–	–
Промежуточная аттестация по дисциплине		4	Зачет	ПК-9-2	
ИТОГО по дисциплине	Лекции	4	–	–	–
	Лабораторные работы	4	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	96	–	–	–
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 108 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 4 часа					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Технический анализ нефти и нефтепродуктов», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите; выполнение и защита расчетно-графической работы (РГР).

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

- 1) Конспект лекций студента по дисциплине.
- 2) Основную и дополнительную учебную литературу, нормативные документы, приведенные в разделе 8.
- 3) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», приведенные в разделе 9.

- 4) Методические указания к расчетно-графическому заданию:

4.1 Определение вязкостно-температурных характеристик нефтепродуктов : методические указания к практической работе / сост. А.В. Ступин, А.А. Кулик. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2009. – 16 с.

- 5) Методические указания к лабораторным работам в лаборатории «Технического анализа» кафедры МАХП:

5.1 Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» и курсу «Технический анализ и сертификация» / сост. : А. В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2009. – 28 с.

5.2 Определение плотности нефти и нефтепродуктов : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» и курсу «Технический анализ и сертификация» / сост. : А. В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2011. – 12 с.

5.3 Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости нефти и нефтепродуктов : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» и курсу «Технический анализ и сертификация» / сост. : А. В. Ступин, В. А. Устинов, С. С.Блинков. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2010. – 12 с.

5.4 Определение коррозионной активности нефтепродуктов: Методические указания к лабораторной работе / Сост. А.В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, 2001. –7 с.

5.5 Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах :

методические указания к лабораторной работе / сост. А. В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, 2000. – 10 с.

5.6 Определение содержания механических примесей в пластичных смазках : методические указания к лабораторной работе по курсу «Технический анализ и сертификация» / сост. А. В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. – 10 с.

5.7 Определение наличия водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» и курсу «Технический анализ и сертификация» / сост. А. В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. – 6 с.

5.8 Определение пенетрации пластичных смазок : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» и курсу «Технический анализ и сертификация» / сост. : А.В. Ступин, В.С. Щетинин. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2009. – 21 с.

5.9 Определение растяжимости нефтяных битумов: Методические указания к лабораторной работе по курсам «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» для студентов специальности 240801 «Машины и аппараты химических производств» и «Технический анализ и сертификация» для студентов специальности 130603 «Оборудование нефтегазопереработки» дневной и заочной форм обучения / Сост. А.В. Ступин, В.С. Щетинин. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2006. – 14 с.

5.10 Определение температуры вспышки в закрытом тигле : методические указания к лабораторной работе по курсу «Технология нефтегазового производства и нефтехимического синтеза» для студентов специальности 171700 «Оборудование нефтегазопереработки» дневной формы обучения / сост. А. В. Ступин, А. А. Евстегнеев, В. А. Устинов. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2007. – 8 с.

5.11 Определение температуры вспышки и воспламенения в открытом тигле : методические указания к лабораторной работе / сост. А. В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, 2000. – 8 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 4 – График выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работы
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите									2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
Изучение теоретических разделов дисциплины	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	56
Выполнение и защита расчетно-графической работы (РГР)							2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
Итого в 5 семестре	4	4	4	4	4	4	5	5	7	6	7	7	7	7	7	7	7	96

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них – это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая – внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1-3 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств, применяемых при проведении текущего и промежуточного контроля знаний, навыков и умений, формирующих дисциплинарные компетенции, представлен в таблице 5.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1. Введение. Раздел 2. Общие методы анализа нефти и нефтепродуктов. Раздел 3. Анализ нефтяных топлив. Раздел 4. Анализ нефтяных масел. Раздел 5. Анализ смазок и твердых нефтепродуктов. Раздел 6. Анализ продуктов нефтехимического синтеза. Раздел 7. Анализ катализаторов.	Н1(ПК-9-3)	Отчёты по лабораторным работам.	1) Правильное и аккуратное оформление отчета. 2) Хорошее владение навыками проведения лабораторного эксперимента (подготовки к работе механизмов, считывания показаний с приборов и др.). 3) Полнота и глубина анализа полученных результатов с опорой на теоретические положения.
	З1(ПК-9-3)	Тестирование.	1) Правильность ответа на контрольный вопрос в тест - билете.
	У1(ПК-9-3)	Расчетно-графическая работа (РГР).	1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении индивидуального задания по рекомендованной методике. 2) Логичность и правильность изложения материала. 3) Полнота изложения материала. 4) Достаточность пояснений и выводов.

Таблица 6 – Технологическая карта

№ п/п	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
_____5_____ семестр Промежуточная аттестация в форме зачета				
1	Отчёты по лабораторным работам (ЛР)	В течение семестра	5 × 6 = 36 (максимальная сумма баллов по всем ЛР)	5 баллов: – отчёт по ЛР выполнен в полном объеме, аккуратно, в соответствии с требованиями РД 013-2016; – студент продемонстрировал прочное владение навыками проведения стандартных методов контроля качества сырья и производимой продукции и точно ответил на контрольные вопросы.
				4 балла: – отчёт по ЛР выполнен в полном объеме, аккуратно, в соответствии с требованиями РД 013-2016; – студент продемонстрировал хорошее владение навыками проведения стандартных методов контроля качества сырья и производимой продукции и ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения.
				3 балла: – отчёт по ЛР выполнен в полном объеме, оформлен с устранимыми ошибками; – студент продемонстрировал удовлетворительные навыки проведения стандартных методов контроля качества сырья и производимой продукции и не смог полностью объяснить полученные результаты.
				2 балла: – отчёт по ЛР выполнен неряшливо, с отступлениями от требований РД 013-2016; – студент не может объяснить полученные результаты, ответить на контрольные вопросы.
				0 баллов: работа не выполнена
2	Тестирование		20	20 баллов: 10 правильных ответов на вопросы в тест - билете. 16 баллов: 8 правильных ответа на вопросы в тест - билете. 12 баллов: 6 правильных ответа на вопросы в тест – билете. 8 баллов: 4 правильных ответа на вопросы в тест - билете. 0 баллов: менее 4-х правильных ответа на вопросы в тест - билете.
3	Расчетно-графическая работа (РГР)		40	40 баллов: – задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016;

№ п/п	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				– студент точно ответил на поставленные вопросы.
				35 баллов: – задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; – студент ответил на поставленные вопросы с небольшими затруднения.
				30 баллов балла: – задание выполнено в соответствии с требованиями РД 013-2016; – имеет место неполнота изложения и анализа приведенной информации; – студент затрудняется с ответами на поставленные вопросы.
				25 баллов: – задание выполнено с нарушениями требований РД 013-2016; – имеет место неполнота изложения информации; – студент не может ответить на поставленные вопросы.
				0 баллов: задание не выполнено.
ИТОГО:		–	96 баллов	–
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов				

Задания для текущего контроля

1 Лабораторные работы

Темы лабораторных работ приведены в таблице 3.

2 Тесты

Примеры тест-вопросов для текущего контроля по дисциплине «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» приведены в *приложении А* РПД.

3 Расчетно-графическая работа (РГР)

Тема «Расчет индекса вязкости смазочных масел».

Индивидуальное задание (РГР) состоит из двух частей:

- теоретической части;
- расчетно-графической части.

При выполнении теоретической части индивидуального задания необходимо рассмотреть и проанализировать следующие вопросы:

- 1) Вязкостно-температурные характеристики смазочных масел.
- 2) Методы определения индекса вязкости смазочных масел, их анализ.
- 3) Методы определения кинематической (динамической) вязкости смазочных масел, их анализ.
- 4) Аппаратура для определения кинематической (динамической) вязкости смазочных масел, их сравнительный анализ.

Расчетно-графическая часть индивидуального задания выполняется по методике, изложенной в следующих изданиях:

- ГОСТ 25371-97 (ИСО 2909-81). Нефтепродукты. Расчет индекса вязкости по кинематической вязкости. – Введ. 07.01.99. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1998. – 7 с.

- Определение вязкостно-температурных характеристик нефтепродуктов : методические указания к практической работе / сост. А. В. Ступин, А. А. Кулик. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2009. – 16 с.

В указанных методических указаниях приведены варианты заданий по определению индекса вязкости смазочных масел. Номер варианта задания выбирается в соответствии со списочным составом группы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учебное пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка [и др.]. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 420 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=483184>; <http://znanium.com/bookread2.php?book=368436>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Шарифуллин, А. В. Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А. В. Шарифуллин, Н. А. Терентьева. – Электрон. текстовые данные. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологи-

ческий университет, 2010. – 141 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61815.html>, ограниченный. – Загл с экрана.

3 Кирсанов, Ю. Г. Анализ нефти и нефтепродуктов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Кирсанов, М. Г. Шишов, А. П. Коняева. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2016. – 88 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68420.html>, ограниченный. – Загл с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1 Кирсанов, Ю. Г. Расчетные и графические методы определения свойств нефти и нефтепродуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Г. Кирсанов. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2014. – 136 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68467.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Балов, Б. В. Топливо и смазочные материалы [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям для студентов по направлению подготовки 110800.62 Агроинженерия / Б. В. Балов. – Электрон. текстовые данные. – Черкесск : Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013. – 72 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27240.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3 Джерихов, В. Б. Автомобильные эксплуатационные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Джерихов. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 193 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18981.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4 Волкова, К. В. Химия нефти и моторного топлива. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. В. Волкова, М. В. Успенская, Е. Н. Глазачева. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Университет ИТМО, 2015. – 90 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65367.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5 Спейт, Д. Г. Анализ нефти : справочник / Д. Г. Спейт, Л. Г. Нехамкина, Е. А. Новиков. – СПб : Профессия, 2010. – 480 с.

6 Глаголева, О. Ф. Технология переработки нефти. В 2 частях. Часть 1. Первичная переработка нефти / О. Ф. Глаголева, В. М. Капустин, Т. Г. Гюльмисарян [и др.]; под ред. О. Ф. Глаголевой, В. М. Капустина. – М. : Химия, КолосС, 2006. – 400 с.

8.3 Нормативные документы

1 ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические условия. – Введ. 2002-01-07. – М : Изд-во стандартов, 2006.

2 ГОСТ 31378-2009 Нефть. Общие технические условия. – Введ. 2013-

01-01. – М : Стандартинформ, 2012.

3 ГОСТ 1437-75 Нефтепродукты темные. Ускоренный метод определения серы. – Введ. 01.01.77. – М : Госстандарт России, 1976.

4 ГОСТ 51947-2002 Нефть и нефтепродукты. Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии. – Введ. 2003-30-06. – М : Госстандарт России, 2003.

5 ГОСТ 32139-2013 Нефть и нефтепродукты. Определение содержания серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии. – Введ. 2014-01-07. – М : Стандартинформ, 2014. – 20 с.

6 ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности. – Введ. 01.01.87. – М : Госстандарт России, 1986.

7 ГОСТ Р 51069-97 (Национальный стандарт США ASTM D 1298-99). Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности и относительной плотности и плотности в градусах API ареометром. – Введ. 1998-07-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1998. – 8 с.

8 ГОСТ 2177-99 (ИСО 3405-88) Методы определения фракционного состава. – Введ. 2001-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1999. 24 с.

9 ГОСТ Р ЕН ИСО 3405-2007 Нефтепродукты. Метод определения фракционного состава при атмосферном давлении. – Введ. 2009-01-01. – М. : Стандартинформ, 2008. – 28 с.

10 ГОСТ 11851-85 Нефть. Метод определения парафина. – Введ. 01.01.86. – М. : Изд-во стандартов, 1990.

11. ГОСТ Р 50802-95 Нефть. Метод определения сероводорода, метил- и этилмеркаптанов – Введ. 11.07.95. – М. : Госстандарт России, 2008.

12 ГОСТ 1756-2000 (ИСО 3007-99). Нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров. – Введ. 2000-03-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2002. – 21 с.

13 ГОСТ 11011-85 Нефть и нефтепродукты. Метод определения фракционного состава в аппарате АРН-2. – Введ. 01.01.86. – М. : Изд-во стандартов, 1985.

14 ГОСТ 5985-79 Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа. – Введ. 01.01.80. – М. : Стандартинформ, 2006.

15 ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94) Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости. – Введ. 2002-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2000. – 22 с.

16 ГОСТ 25371-97 (ИСО 2909-81). Нефтепродукты. Расчет индекса вязкости по кинематической вязкости. – Введ. 07.01.99. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1998. 7 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

- 2 Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.
- 3 Анализ нефти и нефтепродуктов. Анализаторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.analizator.pro/>.
- 4 АО «Лабораторное Оборудование и Приборы» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.loip.ru/catalog/>, свободный. – Загл. с экрана.
- 5 Лабораторное оборудование SocTrade – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.soctrade.in.ua/about-us/>, свободный. – Загл. с экрана.
- 6 Автоматические анализаторы нефти и нефтепродуктов компании Tanaka Scientific Limited (Япония) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.soctrade.in.ua/about-us/partners/tanaka/>, свободный. – Загл. с экрана.
- 7 Каталог оборудования для анализа нефти и нефтепродуктов – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.neolabllc.ru/katalog>, свободный. – Загл. с экрана.
- 8 Компания “LEMIS BALTIC” (Рига, Латвия) с 1988 года занимается разработкой и производством высокоточного лабораторного и промышленного оборудования, в основном, плотномеров. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.lemis-baltic.ru, свободный. – Загл. с экрана.
- 9 Лабораторное оборудование для определения плотности, вязкости, анализа нефтепродуктов и др. компании ТЕРМЭКС. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://termex.nt-rt.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
- 8 Капиллярные стеклянные вискозиметры – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://granat-e.ru/catalog_vksgovn.html, свободный. – Загл. с экрана.
- 9 Лабораторное оборудование и расходные материалы. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lab-21.ru/o_kompanii/, свободный. – Загл. с экрана.
- 10 Ротационные вискозиметры, работающие по методу Брукфильда. Производитель: Fungilab, S.A. (Испания) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://labdepot.ru/proizvoditeli/fungilab/>, свободный. – Загл. с экрана.
- 11 Вискозиметры Гепплера с падающим шаром – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://granat-e.ru/fungilab_heppler_visco_ball.html, свободный. – Загл. с экрана.
- 12 Лабораторное оборудование для анализа нефтепродуктов – [Электронный ресурс]. – <https://paar.ru/about/>, свободный. – Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Промежуточной аттестацией по дисциплине в 5-м семестре является **зачёт**. Общая оценка «Зачтено» выставляется студенту по сумме баллов текущего контроля знаний, умений и навыков в семестре: результатов выполнения и защиты лабораторных работ, отработанного конспекта лекций, выполнения и защиты расчетно-графической работы (см. таблицу 6).

Защита лабораторных работ осуществляется путём собеседования по материалам готового индивидуального отчёта и проверки навыков на экспериментальных установках. Контрольные вопросы приводятся в методических указаниях к лабораторным работам.

На лекциях студенты кратко конспектируют учебный материал. Пропущенные лекции восстанавливаются самостоятельно по рекомендованной литературе. В начале лекции практикуется краткий опрос по пройденному материалу. Текущий опрос может быть проведён и в конце лекции для обобщения и закрепления новых знаний.

При выполнении индивидуального задания (РГР) в первую очередь следует использовать нормативные документы (см. подраздел 8.3), а также ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (см. раздел 9). Защита индивидуального задания проводится в форме собеседования. При защите учитывается соответствие изложенного материала заданию, полнота изложения материала и ответов на поставленные вопросы.

Обучение дисциплине «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» предполагает изучение дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных занятий.

Рекомендации по отдельным видам деятельности студентов приведены в приложении таблице 7.

Таблица 7 Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю
Лабораторное занятие	Знакомство с темой и целью лабораторной работы. Усвоение основных теоретических сведений по теме работы. Изучение устройства лабораторного стенда (прибора). Проведение экспериментов по методике, изложенной в методических указаниях под наблюдением преподавателя. Обработка опытных данных и оформление отчета. Защита лабораторной работы.
Самостоятельная работа	Для более глубокого изучения разделов дисциплины предусмотрены отдельные виды самостоятельной работы: – изучение теоретических разделов дисциплины; – подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите; – выполнение и защита расчетно-графической работы (РГР).

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Office, Windows Player (или другие программы просмотра видео) в процессе изучения теоретических разделов дисциплины и подготовки к защите отчетов по лабораторным работам, индивидуального задания.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения индивидуальных заданий.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций и презентаций индивидуальных заданий.

Для реализации программы дисциплины «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
105-2	Лаборатория деталей машин и основ конструирования, медиа	1 персональная ЭВМ; 1 экран с проектором	Проведение лекционных занятий в виде презентаций.
1-1б	Лаборатория технического анализа нефти и газа	– Аппарат для определения фракционного состава. – Аппаратура для определения плотности. – Вискозиметры для определения кинематической вязкости. – Аппарат АКОВ для определения содержания воды. – Аппаратура для определения водорастворимых кислот и щелочей. – Аппарат Сокслета для определения механических примесей. – Аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле.	Проведение лабораторных занятий

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Задания тестов для текущего контроля

Тема 1 «Введение. Цели и задачи технического анализа»

- 1) Совокупность различных методов испытания, применяемых для определения соответствия исходного сырья, материалов и готовой продукции установленным нормам, а также для контроля хода технологического процесса производства – это
- а) анализ рынка нефтепродуктов;
 - б) технический анализ;
 - в) экономический анализ.
- 2) Чем не устанавливаются показатели и признаки качества нефтепродуктов?
- а) государственными стандартами;
 - б) нормами и правилами анализа;
 - в) техническими условиями.
- 3) Помимо определения показателей качества нефтепродуктов, что не определяют при лабораторных исследованиях?
- а) технико-экономическую эффективность проведения анализа;
 - б) глубину переработки нефти;
 - в) рациональное использование продуктов;
 - г) источники потерь.
- 4) К основным задачам технического анализа относятся:
- а) производственно-технологическая оценка исходного сырья;
 - б) определение необходимых химических, физических и эксплуатационных свойств целевых продуктов с учетом специфических особенностей их назначения и применения;
 - в) определение технико-экономической эффективности проведения анализа;
 - г) определение состава и свойств катализаторов, технической воды и ряда вспомогательных материалов и реагентов;
 - д) контроль хода технологического процесса производства.
- 5) Какие виды анализа различают в зависимости от объекта контроля и цели проводимого анализа различают?
- а) технико-экономический анализ;
 - б) маркировочные анализы;
 - в) арбитражные анализы;
 - г) анализ технико-экономической эффективности;
 - д) скоростные анализы.
- 6) Какие методы исследования используют для проведения технического анализа?
- а) физические методы исследования;
 - б) теоретические методы исследования;
 - в) химические методы исследования;
 - г) физико-химические методы исследования;
 - д) специальные методы анализа.
- 7) Из чего исходят при выборе метода исследования?
- а) заданной точности определения того или иного показателя;
 - б) необходимой быстроты определения;

- в) технико-экономической эффективности;
 - г) производственных условий проведения анализа;
 - д) необходимой автоматизации определения.
- 8) Чем отличаются физические методы исследования?
- а) относительно простой техникой выполнения;
 - б) высокой чувствительностью проведения анализа;
 - в) быстротой проведения анализа;
 - г) надежностью;
 - д) высокой точностью.
- 9) Какие методы исследования относятся к физическим методам исследования?
- а) определение плотности, вязкости;
 - б) определение температур плавления, застывания, кипения;
 - в) газовая и жидкостная хроматография;
 - г) определение характеристик смазок и битумов;
 - д) методы разделения.
- 10) На чем основаны химические методы исследования, чем они отличаются?
- а) на моделировании условий, в которых используется данный нефтепродукт;
 - б) на фиксации поведения нефтепродукта в данных условиях;
 - в) на классических приемах качественного и количественного анализа.
- 11) Что дают физико-химические методы исследования возможность?
- а) автоматизировать контроль производства;
 - б) регулировать процессы производства по составу поступающих, перерабатываемых и выпускаемых продуктов;
 - в) моделировать условия, в которых используется данный нефтепродукт;
 - г) фиксировать поведение нефтепродукта в данных условиях.
- 12) Какие методы исследования относятся к физико-химическим методам исследования?
- а) нефелометрия;
 - б) определение температур плавления, застывания, кипения;
 - в) газовая и жидкостная хроматография;
 - г) спектроскопия;
 - д) методы разделения.
- 13) Что позволяют определить специальные методы анализа?
- а) различные эксплуатационные свойства;
 - б) температуру плавления, застывания, кипения;
 - в) состав анализируемого продукта;
 - г) характеристики смазок и битумов;
 - д) фракционный состав.
- 14) Какие методы анализа относятся к специальным методам?
- а) нефелометрия;
 - б) определение химической стабильности топлив и масел в условиях ускоренного окисления;
 - в) газовая и жидкостная хроматография;
 - г) определение моторных свойств жидкого топлива (октанового и цетанового чисел, сортности);
 - д) методы разделения.
- 15) Какие необходимо выполнять требования при проведении технического анализа?
- а) перед проведением испытания анализируемый продукт должен быть подготовлен в соответствии с требованиями методики;
 - б) обеспечить химическую стабильность топлив и масел при проведении анализа;

- в) метод анализа должен быть рекомендован стандартом или техническими условиями;
- г) при проведении исследования необходимо строго придерживаться всех указаний стандартов или апробированных прописей данной методики;
- д) вычисление результатов анализа следует проводить с точностью, предусмотренной в стандарте, технических условиях или апробированной методике.

16) Какие два понятия определяют точность метода исследования?

- а) стабильность;
- б) сходимость;
- в) достоверность;
- г) воспроизводимость.

Тема 2 «Общие методы анализа нефти и нефтепродуктов»

1) Разделение сложной смеси компонентов на смеси более простого состава или, в пределе на индивидуальные составляющие называется

- а) спектроскопией;
- б) хроматографий;
- в) фракционированием;
- г) нефелометрией.

2) К методам разделения нефти на компоненты относятся

- а) хроматография;
- б) перегонка и ректификация;
- в) нефелометрия;
- г) молекулярная перегонка, тонкослойное испарение;
- д) экстракция.

3) Метод разделения «Перегонка и ректификация» основан на ...

- а) растворимости в различных растворителях;
- б) температурах кипения;
- в) склонности к адсорбции на различных пористых телах;
- г) скоростях испарения;
- д) температурах плавления.

4) Метод разделения «молекулярная перегонка, тонкослойное испарение» основан на ...

- а) растворимости в различных растворителях;
- б) температурах кипения;
- в) склонности к адсорбции на различных пористых телах;
- г) скоростях испарения;
- д) температурах плавления.

5) Метод разделения «хроматография» основан на ...

- а) растворимости в различных растворителях;
- б) температурах кипения;
- в) склонности к адсорбции на различных пористых телах;
- г) скоростях испарения;
- д) температурах плавления.

6) Метод разделения «экстракция» основан на ...

- а) растворимости в различных растворителях;
- б) температурах кипения;
- в) склонности к адсорбции на различных пористых телах;
- г) скоростях испарения;
- д) температурах плавления.

7) Метод разделения «кристаллизация из растворов» основан на ...

- а) растворимости в различных растворителях;
 - б) температурах кипения;
 - в) склонности к адсорбции на различных пористых телах;
 - г) скоростях испарения;
 - д) температурах плавления.
- 8) На какие фракции разделяются при простой перегонке нефти?
- а) вакуумный газойль;
 - б) бензиновая;
 - в) дизельная;
 - г) гудрон;
 - д) керосиновая.
- 9) По фракционному составу нефти судят ...
- а) об экономической целесообразности ее переработки;
 - б) о том, какие нефтепродукты и в каких количествах можно из нее выделить;
 - в) о её плотности.
- 10) Какие температуры нормируются для автомобильных и авиационных бензинов?
- а) температура начала кипения;
 - б) температуры, при которых отгоняется 10, 50 и 90 % от загрузки;
 - в) температура, при которой отгоняется 98 % топлива;
 - г) температура, при которой отгоняется 96 % топлива;
 - д) температура конца кипения.
- 11) Температура начала кипения и выкипания 10 % топлива характеризуют ...
- а) полноту сгорания топлива и равномерность распределения топлива по цилиндрам двигателя;
 - б) быстроту прогрева двигателя и на расход топлива для этой цели;
 - в) пусковые свойства топлива.
- 12) Температуры выкипания 90, 96 – 98 % топлива и конца кипения характеризуют ...
- а) полноту сгорания топлива и равномерность распределения топлива по цилиндрам двигателя;
 - б) быстроту прогрева двигателя и на расход топлива для этой цели;
 - в) пусковые свойства топлива.
- 13) Температура выкипания 50 % топлива характеризует ...
- а) полноту сгорания топлива и равномерность распределения топлива по цилиндрам двигателя;
 - б) быстроту прогрева двигателя и на расход топлива для этой цели;
 - в) пусковые свойства топлива.
- 14) Как устанавливают фракционный состав нефтепродуктов?
- а) молекулярной перегонкой и испарением;
 - б) простой перегонкой;
 - в) перегонкой с ректификацией.
- 15) Температура, отмеченная в момент падения первой капли конденсата с конца трубки холодильника во время перегонки, проводимой в стандартных условиях – это ...
- а) температура конца кипения;
 - б) температура конца перегонки (выпаривания);
 - в) температура разложения;
 - г) температура начала кипения;
 - д) температура перегонки.
- 16) Максимальная температура, отмеченная в период завершающей стадии перегонки, проводимой в стандартных условиях – это ...

- а) температура конца кипения;
- б) температура конца перегонки (выпаривания);
- в) температура разложения;
- г) температура начала кипения;
- д) температура перегонки.

17) Температура, отмеченная в момент испарения последней капли жидкости со дна колбы во время перегонки, проводимой в стандартных условиях – это ...

- а) температура конца кипения;
- б) температура конца перегонки (выпаривания);
- в) температура разложения;
- г) температура начала кипения;
- д) температура перегонки.

18) Показание термометра, соответствующее первым признакам термического разложения жидкости в колбе – это ...

- а) температура конца кипения;
- б) температура конца перегонки (выпаривания);
- в) температура разложения;
- г) температура начала кипения;
- д) температура перегонки.

19) Объем конденсата в кубических сантиметрах в мерном цилиндре, который отмечается одновременно с показанием термометра – это ...

- а) восстановленный общий отгон;
- б) отгон (выход);
- в) остаток;
- г) объем отогнанного продукта;
- д) выпаривание;
- е) потери.

20) Максимальный объем конденсата в мерном цилиндре (в процентах) – это ...

- а) восстановленный общий отгон;
- б) отгон (выход);
- в) остаток;
- г) объем отогнанного продукта;
- д) выпаривание;
- е) потери.

21) Сумма объема конденсата в мерном цилиндре и остатка в колбе (в процентах) – это ...

- а) восстановленный общий отгон;
- б) отгон (выход);
- в) остаток;
- г) объем отогнанного продукта;
- д) выпаривание;
- е) потери.

22) Разность между 100 и восстановленным общим отгоном в процентах – это ...

- а) восстановленный общий отгон;
- б) отгон (выход);
- в) остаток;
- г) объем отогнанного продукта;
- д) выпаривание;
- е) потери.

23) Разность между восстановленным общим отгоном и отгоном (выходом) в процентах

или объем остатка в кубических сантиметрах при непосредственном его измерении – это ...

- а) восстановленный общий отгон;
- б) отгон (выход);
- в) остаток;
- г) объем отогнанного продукта;
- д) выпаривание;
- е) потери.

24) Сумма отогнанного продукта (выхода) и потерь в процентах – это ...

- а) восстановленный общий отгон;
- б) отгон (выход);
- в) остаток;
- г) объем отогнанного продукта;
- д) выпаривание;
- е) потери.

25) Масса вещества, заключенная в единице объема – это ...

- а) относительная плотность;
- б) абсолютная плотность;
- в) вес вещества.

26) Отношение плотности нефти (нефтепродукта) при данной температуре к плотности воды при температуре 4 °С – это ...

- а) относительная плотность;
- б) абсолютная плотность;
- в) вес вещества.

27) Какая температура в РФ выбрана за стандартную температуру при определении плотности?

- а) 4 °С;
- б) 15,5 °С;
- в) 20 °С;
- г) 25 °С;
- д) 15 °С;
- е) 4,5 °С.

28) Плотность в градусах API определяется по формуле

- а) $\dots = \rho_4^{20} + \frac{0,0035}{\rho_4^{20}};$
- б) $\dots = \rho_4^{20} + 5\alpha;$
- в) $\dots = \frac{141,5}{\rho_{15}^{15}} - 131,5;$
- г) $\dots = \rho_4^{20} - \alpha(t - 20);$
- д) $\dots = 1000 \cdot \rho_4^{20} - \frac{0,58}{\rho_4^{20}} \cdot (t - 20) - \frac{|t - 1200 \cdot (\rho_4^{20} - 0,68)|}{1000} \cdot (t - 20).$

29) Какая формула является формулой Д. И. Менделеева?

- а) $\dots = \rho_4^{20} + \frac{0,0035}{\rho_4^{20}};$
- б) $\dots = \rho_4^{20} + 5\alpha;$
- в) $\dots = \frac{141,5}{\rho_{15}^{15}} - 131,5;$

$$\text{г) } \dots = \rho_4^{20} - \alpha(t - 20);$$

$$\text{д) } \dots = 1000 \cdot \rho_4^{20} - \frac{0,58}{\rho_4^{20}} \cdot (t - 20) - \frac{|t - 1200 \cdot (\rho_4^{20} - 0,68)|}{1000} \cdot (t - 20).$$

30) Какая зависимость плотности от температуры является уравнением А. К. Мановяна?

$$\text{а) } \dots = \rho_4^{20} + \frac{0,0035}{\rho_4^{20}};$$

$$\text{б) } \dots = \rho_4^{20} + 5\alpha;$$

$$\text{в) } \dots = \frac{141,5}{\rho_{15}^{15}} - 131,5;$$

$$\text{г) } \dots = \rho_4^{20} - \alpha(t - 20);$$

$$\text{д) } \dots = 1000 \cdot \rho_4^{20} - \frac{0,58}{\rho_4^{20}} \cdot (t - 20) - \frac{|t - 1200 \cdot (\rho_4^{20} - 0,68)|}{1000} \cdot (t - 20).$$

31) Как изменяется плотность нефтей и нефтепродуктов с повышением температуры?

а) повышается;

б) не изменяется;

в) уменьшается.

32) Выбрать методы определения плотности нефти и нефтепродуктов.

а) вискозиметрический;

б) пикнометрический;

в) ротационный;

г) ареометрический;

д) вибрационный.

33) От чего зависит выбор того или другого метода определения плотности?

а) от массы нефтепродукта;

б) от имеющегося количества нефтепродукта;

в) от вязкости анализируемого продукта;

г) объема отогнанного продукта;

д) от требуемой точности определения;

е) от отводимого для анализа времени.

34) На чем основан ареометрический метод определения плотности?

а) на измерении периода собственных колебаний полой U-образной трубки, заполненной исследуемой жидкостью;

б) на законе Архимеда;

в) на определении относительной плотности;

г) на определении времени падения шарика.

35) На чем основан пикнометрический метод определения плотности?

а) на измерении периода собственных колебаний полой U-образной трубки, заполненной исследуемой жидкостью;

б) на законе Архимеда;

в) на определении относительной плотности;

г) на определении времени падения шарика.

36) На чем основан вибрационный метод определения плотности?

а) на измерении периода собственных колебаний полой U-образной трубки, заполненной исследуемой жидкостью;

б) на законе Архимеда;

в) на определении относительной плотности;

г) на определении времени падения шарика.

37) Ареометрический метод определения плотности по сравнению с пикнометрическим методом обладает следующими преимуществами:

- а) позволяет определять плотность непосредственно на месте отбора проб для установления количества нефтепродуктов в емкостях;
- б) малое количество нефтепродукта, необходимое для анализа;
- в) быстрота проведения испытаний;
- г) относительная простота проведения испытаний;
- д) возможность определения плотности для любых нефтепродуктов (газ, жидкость и твердое вещество).

38) Пикнометрический метод определения плотности по сравнению с ареометрическим методом обладает следующими преимуществами:

- а) позволяет определять плотность непосредственно на месте отбора проб для установления количества нефтепродуктов в емкостях;
- б) малое количество нефтепродукта, необходимое для анализа;
- в) быстрота проведения испытаний;
- г) относительная простота проведения испытаний;
- д) возможность определения плотности для любых нефтепродуктов (газ, жидкость и твердое вещество).

39) Что собой представляет ареометр?

- а) небольшая мерная колбочка;
- б) колба с боковым отводом;
- в) стеклянную трубку, расширяющуюся к низу;
- г) U-образный капиллярный прибор, имеющий в одном из колен расширение.

40) Что собой представляет пикнометр?

- а) небольшая мерная колбочка;
- б) колба с боковым отводом;
- в) стеклянную трубку, расширяющуюся к низу;
- г) U-образный капиллярный прибор, имеющий в одном из колен расширение.

41) От чего зависит выбор типа пикнометра?

- а) агрегатного состояния анализируемого продукта;
- б) прозрачности анализируемого продукта;
- в) летучести анализируемых жидкостей.

42) Какие виды вязкости различают?

- а) условную;
- б) параметрическую;
- в) динамическую;
- г) кинематическую.

43) Отношение динамической вязкости жидкости к ее плотности при той же температуре – это ...

- а) условная вязкость;
- б) параметрическая вязкость;
- в) динамическая вязкость;
- г) кинематическая вязкость.

44) В каких единицах измеряется кинематическая вязкость?

- а) $\text{Па} \cdot \text{с}$;
- б) $\text{Па}/\text{с}^2$;
- в) $\text{мм}^2/\text{с}$;
- г) безразмерная величина;

д) мм/с^2 .

45) При каких температурах нормируется кинематическая вязкость нефтепродуктов?

- а) $0\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- б) $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- в) $25\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- г) $50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- д) $80\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- е) $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

46) Отношение действующего касательного напряжения к градиенту скорости – это ...

- а) условная вязкость;
- б) параметрическая вязкость;
- в) динамическая вязкость;
- г) кинематическая вязкость.

47) Отношение времени истечения из вискозиметра типа ВУ 200 см^3 испытуемого нефтепродукта при температуре испытания ко времени истечения 200 см^3 дистиллированной воды при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ – это

- а) условная вязкость;
- б) параметрическая вязкость;
- в) динамическая вязкость;
- г) кинематическая вязкость.

48) Какие различают типы вискозиметров?

- а) капиллярные;
- б) аналитические;
- в) ротационные;
- г) с падающим шариком;
- д) кинематические;
- е) вибрационные.

49) Для каких нефтепродуктов определяют кинематическую вязкость с помощью капиллярных стеклянных вискозиметров?

- а) жидких нефтепродуктов;
- б) высоковязких нефтепродуктов;
- в) прозрачных жидкостей;
- г) непрозрачных жидкостей;
- д) твердых нефтепродуктов;
- е) высоко летучих нефтепродуктов.

50) Как определяют кинематическую вязкость нефтепродуктов с помощью капиллярных стеклянных вискозиметров?

- а) измеряют значение крутящего момента при заданной угловой скорости или угловой скорости при заданном крутящем моменте и пересчитывают в значение вязкости;
- б) замеряют время истечения жидкости и умножают на постоянную вискозиметра;
- в) измеряют время, за которое твердый шарик пройдет определенное расстояние по наклонной трубке, заполненной анализируемым образцом, и пересчитывают в значение вязкости;
- г) измеряют значение возбуждающего электрического тока, а затем определяют значение вязкости по величине положительной корреляции между возбуждающим электрическим током и вязкостью.

51) Какая вязкость измеряется с помощью ротационного вискозиметра?

- а) условная вязкость;
- б) параметрическая вязкость;

- в) динамическая вязкость;
- г) кинематическая вязкость.

52) Сущность определения динамической вязкости с помощью ротационного вискозиметра состоит ...

- а) в измерении крутящего момента при заданной угловой скорости или по угловой скорости при заданном крутящем моменте;
- б) в измерении времени истечения жидкости и умножении на постоянную вискозиметра;
- в) в измерении времени, за которое твердый шарик пройдет определенное расстояние по наклонной трубке, заполненной анализируемым образцом, и пересчёте в значение вязкости;
- г) в измерении значения возбуждающего электрического тока и определении значения вязкости по величине положительной корреляции между возбуждающим электрическим током и вязкостью.

53) Какие различают основные типы вискозиметров Брукфильда?

- а) цифровые;
- б) аналоговые, имеющие круговую шкалу;
- в) параметрические;
- г) программируемые.

54) Какая вязкость измеряется с помощью вискозиметра Гепплера?

- а) условная вязкость;
- б) параметрическая вязкость;
- в) динамическая вязкость;
- г) кинематическая вязкость.

55) На чем основан принцип действия вискозиметра Гепплера?

- а) на измерении крутящего момента при заданной угловой скорости или по угловой скорости при заданном крутящем моменте;
- б) на измерении времени истечения жидкости и умножении на постоянную вискозиметра;
- в) на измерении времени, за которое твердый шарик пройдет определенное расстояние по наклонной трубке, заполненной анализируемым образцом, и пересчёте в значение вязкости;
- г) на измерении значения возбуждающего электрического тока и определении значения вязкости по величине положительной корреляции между возбуждающим электрическим током и вязкостью.

56) На чем основан принцип действия вибрационного вискозиметра компании A&D (Япония)?

- а) на измерении крутящего момента при заданной угловой скорости или по угловой скорости при заданном крутящем моменте;
- б) на измерении времени истечения жидкости и умножении на постоянную вискозиметра;
- в) на измерении времени, за которое твердый шарик пройдет определенное расстояние по наклонной трубке, заполненной анализируемым образцом, и пересчёте в значение вязкости;
- г) на измерении значения возбуждающего электрического тока и определении значения вязкости по величине положительной корреляции между возбуждающим электрическим током и вязкостью.

57) Как определяется динамическая вязкость при известных значениях кинематической вязкости и плотности?

- а) $\nu = \eta / \rho$;

- б) $\eta = v \cdot \rho$;
- в) $v = c \cdot \tau$;
- г) $v = \eta / \rho \cdot c$.

58) Какое оборудование используется при определении кинематической вязкости нефтепродуктов по ГОСТ 33-2000?

- а) вискозиметр Гепплера;
- б) вискозиметр Брукфильда;
- в) капиллярный вискозиметр;
- г) реометр;
- д) термостат;
- е) водоструйный насос.

59) Что относится к минеральным примесям нефти и нефтепродуктов?

- а) вода;
- б) соли;
- в) водорастворимые кислоты и щелочи;
- г) механические примеси;
- д) минеральные кислоты и щелочи.

60) На какие группы подразделяются методы определения воды в нефти и нефтепродуктах?

- а) качественные;
- б) физические;
- в) физико-химические;
- г) количественные;
- д) химические.

61) Что позволяют определить качественные методы определения воды? Какие методы определения воды относятся к качественным методам?

- а) проба на прозрачность;
- б) гидрид кальциевый метод;
- в) проба на потрескивание;
- г) метод Клиффорда;
- д) метод Дина и Старка;
- е) диэлькометрический метод;
- ж) кондуктометрический метод.

62) Какие свойства нефти и нефтепродуктов, функционально связанные с содержанием в них воды, используют для количественного определения воды в анализируемом продукте?

- а) прозрачность;
- б) плотность;
- в) вязкость;
- г) испаряемость;
- д) поверхностное натяжение;
- е) диэлектрическую проницаемость;
- ж) электропроводимость.

63) Какие методы относятся к методам количественного определения воды, основанным на использовании химических и физико-химических свойств самой воды?

- а) проба на прозрачность;
- б) гидрид кальциевый метод;
- в) проба на потрескивание;
- г) метод Клиффорда;
- д) метод Дина и Старка;

- е) диэлькометрический метод;
- ж) метод титрования реактивом Фишера.

64) На какие группы подразделяются количественные методы определения воды в жидких нефтепродуктах?

- а) прямые методы;
- б) аналитические методы;
- в) физические методы;
- г) косвенные методы;
- д) химические методы.

65) В чем состоит сущность метода определения содержания воды по ГОСТ 2477-2014?

- а) на измерении зависимости диэлектрической проницаемости эмульсии от содержания воды;
- б) в нагревании испытуемого продукта в колбе с обратным холодильником в присутствии не смешивающегося с водой растворителя, который перегоняется вместе с водой, находящейся в образце;
- в) во взаимодействии йода с сернистым ангидридом в присутствии воды с образованием йодистоводородной кислоты и серного ангидрида в среде метанола и пиридина;
- г) в высушивании вещества до постоянной массы и определении уменьшения массы вещества;
- д) в отгонке воды на аппарате АКОВ из смеси вещества с растворителем, образующем азеотропную смесь с водой.

66) Из каких элементов состоит аппарат АКОВ?

- а) водоструйного насоса;
- б) обратного холодильника;
- в) нагревательного устройства;
- г) реакционной колбы;
- д) приемника-ловушки;
- е) термометра.

67) В чем состоит сущность гидрид кальциевого метода определения содержания воды?

- а) на измерении зависимости диэлектрической проницаемости эмульсии от содержания воды;
- б) в нагревании испытуемого продукта в колбе с обратным холодильником в присутствии не смешивающегося с водой растворителя, который перегоняется вместе с водой, находящейся в образце;
- в) во взаимодействии йода с сернистым ангидридом в присутствии воды с образованием йодистоводородной кислоты и серного ангидрида в среде метанола и пиридина;
- г) в высушивании вещества до постоянной массы и определении уменьшения массы вещества;
- д) в отгонке воды на аппарате АКОВ из смеси вещества с растворителем, образующем азеотропную смесь с водой.

68) В каком виде находится сера в нефтепродуктах?

- а) во взвешенном состоянии;
- б) в виде элементарной серы;
- в) в виде сероводорода;
- г) в виде органических сернистых соединений;
- д) в растворённом состоянии.

69) К каким вредным последствиям приводит наличие серосодержащих соединений в нефтепродуктах?

- а) повышает специфические свойства нефтепродукта: липкость, маслянистость;
 - б) они токсичны;
 - в) ухудшают антидетонационные свойства бензинов;
 - г) способствуют смолообразованию в крекинг-продуктах;
 - д) вызывают коррозию металлов.
- 70) Для каких нефтепродуктов сера является полезным компонентом?
- а) сульфоксиды;
 - б) бензины-растворители;
 - в) карбюраторные топлива;
 - г) реактивные топлива;
 - д) масла со специальными присадками.
- 71) Для каких нефтепродуктов нормируется высший предел содержания серы?
- а) сульфоксиды;
 - б) бензины-растворители;
 - в) карбюраторные топлива;
 - г) реактивные топлива;
 - д) специальные масла;
 - е) дизельные топлива.
- 72) Для каких нефтепродуктов нормируется низший предел содержания серы?
- а) сульфоксиды;
 - б) бензины-растворители;
 - в) карбюраторные топлива;
 - г) реактивные топлива;
 - д) специальные масла;
 - е) дизельные топлива.
- 73) Назовите методы определения содержания серы, для анализа каких нефтепродуктов они используются?
- а) сжиганием в лампе;
 - б) ускоренный метод;
 - в) ламповый метод;
 - г) метод Клиффорда;
 - д) хроматный способ;
 - е) диэлькометрический метод;
 - ж) метод энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии.
- 74) Какие показатели используются для характеристики низкотемпературных свойств нефтепродуктов?
- а) температура застывания;
 - б) температура плавления;
 - в) температура кипения;
 - г) температура начала кристаллизации;
 - д) температура помутнения;
 - е) температура испарения;
 - ж) температура замерзания.
- 75) Температура, при которой нефтепродукт в стандартных условиях испытания теряет подвижность – это ...
- а) температура застывания;
 - б) температура плавления;
 - в) температура кипения;
 - г) температура начала кристаллизации;
 - д) температура помутнения;

- е) температура испарения;
- ж) температура замерзания.

76) Чем вызвано застывание нефти и нефтепродуктов?

- а) наличием ароматических углеводородов;
- б) наличием растворенных парафинов;
- в) наличием растворенных церезинов;
- г) наличием непредельных углеводородов;
- д) наличием пиридина.

77) Температура ... является технической характеристикой, по которой судят об эксплуатационных свойствах данного нефтепродукта.

- а) застывания;
- б) плавления;
- в) кипения;
- г) начала кристаллизации;
- д) помутнения;
- е) испарения;
- ж) замерзания.

78) По какому показателю судят о гигроскопичности карбюраторных и реактивных топлив и о возможности выпадения кристаллов льда, засоряющих топливоподающую систему?

- а) по температуре застывания;
- б) по температуре плавления;
- в) по температуре кипения;
- г) по температуре начала кристаллизации;
- д) по температуре помутнения;
- е) по температуре испарения;
- ж) по температуре замерзания.

79) От каких факторов зависит насыщение топлива водой?

- а) химического состава;
- б) благодаря специальным добавкам;
- в) температуры и влажности воздуха;
- г) возможности соприкосновения топлива с воздухом;
- д) вязкости топлива;
- е) скорости охлаждения топлива;
- ж) скорости нагревания топлива.

80) Что добавляют к реактивным топливам для предотвращения выпадения кристаллов льда?

- а) ароматические углеводороды;
- б) различные присадки;
- в) спирты;
- г) предельные углеводороды;
- д) пиридин.

81) Для характеристики каких нефтепродуктов введен показатель «температура начала кристаллизации»?

- а) дизельных топлив;
- б) авиационных топлив;
- в) карбюраторных топлив;
- г) реактивных топлив;
- д) котельных топлив.

82) Какие показатели нефтепродуктов являются характерными показателями перехода из одного агрегатного состояния в другое?

- а) температура испарения;
- б) температура плавления;
- в) температура размягчения для битумов;
- г) каплеобразование и каплевыделение для битумов;
- д) каплеобразование и каплевыделение для консистентных смазок;
- е) температура размягчения для консистентных смазок.

Тема 3 «Анализ нефтяных топлив»

- 1) Какие требования предъявляются к карбюраторным топливам?
 - а) топливо должно обеспечивать работу двигателей во всех режимах без детонации;
 - б) равномерное распределение топлива по цилиндрам;
 - в) топливо, обладая хорошей испаряемостью, не должно образовывать газовых пробок в топливоподающей системе двигателей;
 - г) топливо должно быть химически стабильным;
 - д) топливо должно иметь низкую вязкость;
 - е) в топливе не допускается содержание воды и механических примесей.
- 2) Какие показатели карбюраторных топлив характеризуют работу двигателей во всех режимах без детонации?
 - а) цетановое число;
 - б) октановое число;
 - в) высокая испаряемость;
 - г) сортность.
- 3) Для какой цели нормируется высший предел давления насыщенных паров?
 - а) для полноты сгорания топлива;
 - б) для обеспечения требуемой испаряемости;
 - в) для равномерности распределения топлива по цилиндрам;
 - г) не образовывать газовых пробок в топливоподающей системе двигателей.
- 4) Какими показателями характеризуется химическая стабильность топлива?
 - а) высший предел давления насыщенных паров;
 - б) содержание фактических смол;
 - в) длительность индукционного периода окисления;
 - г) предельное значение иодного числа.
- 5) Какие показатели введены в технические условия на карбюраторные топлива для обеспечения требований: топливо должно быть нейтральным и не вызывать коррозии деталей двигателя?
 - а) кислотность;
 - б) содержание фактических смол;
 - в) содержание серы;
 - г) отсутствие водорастворимых кислот и щелочей;
 - д) испытание на медную пластинку;
 - е) длительность индукционного периода окисления.
- 6) Какие показатели нормируются для дизельных топлив?
 - а) вязкость;
 - б) температура помутнения;
 - в) плотность;
 - г) отсутствие воды, механических примесей, сероводорода, водорастворимых кислот и щелочей;
 - д) температура вспышки;
 - е) температура застывания;
 - ж) длительность индукционного периода окисления
 - з) фракционный состав.

- 7) Показатели топлив для реактивных двигателей.
- а) кинематическая вязкость при температурах 20 и -40 °С;
 - б) температура помутнения;
 - в) плотность;
 - г) массовая доля ароматических углеводородов;
 - д) температура вспышки в закрытом тигле;
 - е) давление насыщенных паров показатели;
 - ж) длительность индукционного периода окисления;
 - з) фракционный состав.
- 8) Какие показатели нормируются для мазутов?
- а) вязкость условная и соответствующая ей кинематическая;
 - б) массовая доля серы;
 - в) плотность;
 - г) зольность;
 - д) температура вспышки в закрытом тигле;
 - е) давление насыщенных паров;
 - ж) массовая доля воды и механических примесей;
 - з) фракционный состав.
- 9) Показатели топлив для газотурбинных установок.
- а) условная вязкость при температуре 50 °С;
 - б) коксуемость;
 - в) плотность;
 - г) зольность;
 - д) температура вспышки в закрытом тигле;
 - е) теплота сгорания низшая;
 - ж) массовая доля воды и механических примесей;
 - з) фракционный состав.
- 10) От чего зависит кислотность нефти и нефтепродуктов?
- а) от содержания в них предельных углеводородов;
 - б) от содержания в них нафтеновых, карбоновых и оксикарбоновых кислот;
 - в) от содержания в них фенолов;
 - г) от содержания в них пиридина;
 - д) от содержания в них непредельных углеводородов;
 - е) от содержания в них ароматических углеводородов.
- 11) В чем принято выражать наличие соединений кислотного характера в нефти и нефтепродуктах?
- а) в содержании тех или иных кислых соединений;
 - б) в массовом количестве щелочи, идущей на нейтрализацию всех кислых органических соединений и отнесенном к единице массы или объема анализируемого продукта;
 - в) кислотным числом для масел и смазок;
 - г) кислотным числом для бензинов, лигроинов, керосинов и дизельных топлив;
 - д) кислотностью для масел и смазок;
 - е) кислотностью для бензинов, лигроинов, керосинов и дизельных топлив.
- 12) Что показывает кислотное число?
- а) сколько миллиграммов KOH необходимо затратить на нейтрализацию свободных органических кислот, содержащихся в 100 см³ анализируемого продукта;
 - б) сколько миллиграммов KOH необходимо затратить на нейтрализацию свободных органических кислот, содержащихся в одном грамме анализируемого продукта;
 - в) сколько миллиграммов $NaOH$ необходимо затратить на нейтрализацию сво-

бодных органических кислот, содержащихся в одном грамме анализируемого продукта;

г) сколько миллиграммов *NaOH* необходимо затратить на нейтрализацию свободных органических кислот, содержащихся в 100 см³ анализируемого продукта.

13) Что показывает кислотность?

а) сколько миллиграммов *KOH* необходимо затратить на нейтрализацию свободных органических кислот, содержащихся в 100 см³ анализируемого продукта;

б) сколько миллиграммов *KOH* необходимо затратить на нейтрализацию свободных органических кислот, содержащихся в одном грамме анализируемого продукта;

в) сколько миллиграммов *NaOH* необходимо затратить на нейтрализацию свободных органических кислот, содержащихся в одном грамме анализируемого продукта;

г) сколько миллиграммов *NaOH* необходимо затратить на нейтрализацию свободных органических кислот, содержащихся в 100 см³ анализируемого продукта.

14) Минимальная температура, при которой пары нефтепродукта, нагреваемого в стандартных условиях, образуют с окружающим воздухом смесь, вспыхивающую при поднесении к ней пламени – это температура ...

а) воспламенения нефтепродукта;

б) вспышки нефтепродукта в закрытом тигле;

в) вспышки нефтепродукта в открытом тигле;

г) савоспламенения нефтепродукта.

15) Минимальная температура, при которой нефтепродукт, нагреваемый в стандартных условиях, загорается при поднесении к нему пламени и горит не менее 5 с – это температура ...

а) воспламенения нефтепродукта;

б) вспышки нефтепродукта в закрытом тигле;

в) вспышки нефтепродукта в открытом тигле;

г) савоспламенения нефтепродукта.

16) Температура, при которой нефтепродукт воспламеняется от соприкосновения с воздухом без поднесения к нему источника огня – это температура ...

а) воспламенения нефтепродукта;

б) вспышки нефтепродукта в закрытом тигле;

в) вспышки нефтепродукта в открытом тигле;

г) савоспламенения нефтепродукта.

17) – Температура в момент четкого появления первого (синего) пламени над поверхностью нефтепродукта внутри прибора это температура ...

а) воспламенения нефтепродукта;

б) вспышки нефтепродукта в закрытом тигле;

в) вспышки нефтепродукта в открытом тигле;

г) савоспламенения нефтепродукта.

18) Что оказывает влияние на температуру вспышки?

а) фракционный состав;

б) температура;

в) атмосферное давление;

г) влажность воздуха;

д) в каком приборе (открытом или закрытом) производится определение показателя.

19) Что характеризует температура вспышки.

а) огнеопасность нефтепродуктов;

б) длительность индукционного периода;

- в) наличие примесей легко испаряющихся компонентов;
- г) расход топлива;
- д) характер углеводородов, входящих в состав нефтепродуктов.

Тема 4 «Анализ нефтяных масел»

- 1) Какие различают группы и подгруппы масел, классифицированные по областям применения?
 - а) консистентные;
 - б) смазочные;
 - в) специального назначения;
 - г) пластичные.
- 2) Смазочные масла в зависимости от назначения выполняют следующие функции:
 - а) служат рабочими жидкостями в гидравлических передачах;
 - б) снижают интенсивность изнашивания;
 - в) защищают металлы от коррозии;
 - г) служат электроизоляционной средой в трансформаторах, кабелях, конденсаторах, масляных выключателях;
 - д) охлаждают трущиеся детали;
 - е) уплотняют зазоры между деталями;
 - ж) удаляют продукты изнашивания
 - з) используются при приготовлении пластичных смазок.
- 3) Специальные масла в зависимости от назначения выполняют следующие функции:
 - а) служат рабочими жидкостями в гидравлических передачах;
 - б) снижают интенсивность изнашивания;
 - в) защищают металлы от коррозии;
 - г) служат электроизоляционной средой в трансформаторах, кабелях, конденсаторах, масляных выключателях;
 - д) охлаждают трущиеся детали;
 - е) уплотняют зазоры между деталями;
 - ж) удаляют продукты изнашивания
 - з) используются при приготовлении пластичных смазок.
- 4) Обычно ... масла получают путём добавления к базовым маслам композиции присадок.
 - а) специальные;
 - б) товарные;
 - в) смазочные;
 - г) консистентные.
- 5) Обычно товарные масла получают путём добавления к ... маслам композиции присадок.
 - а) специальным;
 - б) базовым;
 - в) смазочным;
 - г) консистентным.
- 6) Различают базовые масла следующих типов:
 - а) минеральные;
 - б) специальные;
 - в) синтетические;
 - г) частично синтетические
 - д) технические.
- 7) По способу выделения минеральные базовые масла подразделяют на:

- а) дистиллятные;
 - б) специальные;
 - в) синтетические;
 - г) остаточные;
 - д) компаундированные (смешанные).
- 8) По способу очистки различают масла
- а) селективной очистки;
 - б) адсорбционной очистки;
 - в) каталитического крекинга;
 - г) кислотно-щелочной очистки;
 - д) гидрокрекинга.
- 9) Основными показателями качества масел являются:
- а) уровень вязкости и вязкостно-температурные свойства;
 - б) фракционный состав;
 - в) температура застывания;
 - г) устойчивость к окислению кислородом (химическая стабильность);
 - д) стабильность при рабочих температурах (термостабильность);
 - е) пластичность;
 - ж) смазывающие свойства;
 - з) защитные и антикоррозионные свойства.
- 10) К смазочным маслам относятся
- а) фрикционные масла;
 - б) моторные масла;
 - в) масла каталитического крекинга;
 - г) промышленные масла;
 - д) трансмиссионные масла.
- 11) Какие характеристики моторных масел имеют важное эксплуатационное значение?
- а) температура застывания;
 - б) вязкостно-температурная характеристика;
 - в) температура вспышки;
 - г) химическая стабильность;
 - д) фракционный состав.
- 12) Каким показателем оценивается не способность смазочного масла вызывать коррозию металлов?
- а) химическая стабильность;
 - б) кислотное число;
 - в) испытание на медную пластину;
 - г) кислотность;
 - д) отсутствие водорастворимых кислот и щелочей.
- 13) Что представляет собой показатель нефтяных масел «химическая стабильность»?
- а) отсутствие водорастворимых кислот и щелочей;
 - б) отсутствие серы и серосодержащих соединений;
 - в) способность масла противостоять окислению кислородом;
 - г) отсутствие соединений кислотного характера.
- 14) Какие показатели, характеризующие отсутствие механических примесей, чистоту и однородность, включены в технические условия на нефтяные масла?
- а) содержание селективных растворителей;
 - б) кислотное число;
 - в) зольность;

- г) термо-окислительная стабильность;
 - д) наличие водорастворимых кислот и щелочей;
 - е) коксуемость;
 - ж) содержание механических примесей.
- 15) Как изменяется вязкость масла в зависимости от температуры?
- а) не изменяется;
 - б) увеличивается;
 - в) уменьшается;
 - г) сначала увеличивается, затем уменьшается;
 - д) сначала уменьшается, затем увеличивается.
- 16) По каким показателям оцениваются вязкостно-температурные свойства смазочных масел? Что они характеризуют?
- а) кинематической вязкостью;
 - б) отношением вязкости масла при температуре 50°C к кинематической вязкости масла при температуре 100°C ;
 - в) условной вязкостью;
 - г) температурным коэффициентом вязкости;
 - д) индексом вязкости.
- 17) Что является исходными данными для расчета индекса вязкости масел?
- а) кинематическая вязкость при температурах 50°C и 100°C ;
 - б) кинематическая вязкость при температурах 2°C и 70°C ;
 - в) кинематическая вязкость при температурах 40°C и 100°C ;
 - г) кинематическая вязкость при температурах 20°C и 100°C ;
 - д) кинематическая вязкость при температурах 20°C и 70°C .
- 18) Какое из двух масел, обладающих при данной рабочей температуре приблизительно одинаковой вязкостью, следует предпочесть?
- а) которое обладает более крутой температурной кривой вязкости;
 - б) которое обладает более пологой температурной кривой вязкости;
 - в) которое обладает пологой температурной кривой вязкости;
 - г) которое обладает более крутой температурной кривой вязкости;
 - д) не имеет значения, поскольку они идентичны по свойствам.
- 19) Какие характеристики необходимо иметь при подборе масел по вязкости?
- а) вязкость при какой-нибудь определенной температуре;
 - б) вязкость при температурах 40°C и 100°C ;
 - в) зависимость вязкости от температуры;
 - г) вязкость при температурах 20°C и 70°C ;
 - д) вязкость при температурах 0°C и 100°C .

Тема 5 «Анализ смазок и твердых нефтепродуктов»

- 1) В чем состоит назначение смазок?
- а) уменьшение коррозии;
 - б) герметизация и защита деталей узла трения;
 - в) уменьшение нагрузок;
 - г) уменьшение износа;
 - д) увеличение мощности.
- 2) Группа углеводородов различного назначения, представляющих собой мазеобразные, иногда почти твердые, пластичные вещества коллоидной структуры – это ...
- а) синтетические смазки;
 - б) консистентные смазки;
 - в) смазки специального назначения;

- г) компаундированные смазки.
- 3) Из каких двух основных компонентов обычно состоит пластичная смазка?
 - а) нефтяные или синтетические масла;
 - б) присадки;
 - в) смазки специального назначения;
 - г) компаундированные смазки;
 - д) загуститель.
 - 4) Что зависит от природы загустителя пластичных смазок?
 - 5) Какие присадки применяют для улучшения эксплуатационных свойств смазок?
 - 6) Что представляют собой наполнители пластичных смазок?
 - 7) На какие группы делят смазки по техническому назначению?
 - а) специального назначения;
 - б) антифрикционные;
 - в) защитные;
 - г) компаундированные смазки;
 - д) уплотнительные.
 - 8) Назовите основные показатели, характеризующие специальные свойства пластичных смазок.
 - а) пенетрация;
 - б) дуктильность;
 - в) температура застывания;
 - г) температура каплепадения;
 - д) стабильность при рабочих температурах (термостабильность);
 - е) пластичность;
 - ж) предел прочности при сдвиге;
 - з) химическая, коллоидная стабильность.
 - 9) Что характеризует пенетрация пластичных смазок?
 - а) минимальное давление (напряжение сдвига), которое вызывает разрушение коллоидной структуры;
 - б) степень консистентности (густоту), в некоторой мере отражающая механические свойства;
 - в) момент времени, когда смазка теряет свойства твердого тела и начинает течь;
 - г) склонность при хранении или эксплуатации даже при обычной температуре выделять масло до 20 % и выше;
 - д) стойкость смазки к окислению кислородом воздуха при хранении и в тонком слое в рабочих условиях;
 - е) способность смазки при определенной температуре в течение определенного времени не отделять масла.
 - 10) От чего зависит пенетрация пластичных смазок?
 - а) индекса вязкости;
 - б) от количества загустителя (мыла и твердых углеводов);
 - в) предела прочности при сдвиге;
 - г) вязкости минерального масла, входящего в смазку;
 - д) стабильности при рабочих температурах (термостабильности);
 - е) химической и коллоидной стабильности.
 - 11) В чем состоит сущность методов определения пенетрации пластичных смазок?
 - а) в определении давления, при котором при заданной температуре происходит сдвиг смазки в капилляре пластомера;
 - б) в определении температуры, при которой происходит падение первой капли или касание дна пробирки столбиком нефтепродукта, помещенного в чашечку

- прибора и нагреваемого в строго определенных условиях;
- в) в определении глубины погружения в испытуемую смазку стандартного конуса;
- г) в определении максимальной длины, на которую может растянуться без разрыва анализируемый продукт, залитый в специальную форму, раздвигаемую с постоянной скоростью при заданной температуре.
- 12) Какая аппаратура используется для определения пенетрации пластичных смазок?
- а) формы латунные типа “восьмерки”, необходимые для отливки порции анализируемого продукта, предназначенной к испытанию;
 - б) смеситель для перемешивания;
 - в) нож для разрезания;
 - г) термометр;
 - д) баня водяная;
 - е) сито с металлической сеткой;
 - ж) шпатель;
 - и) секундомер.
- 13) Что характеризует показатель «Коллоидная стабильность» пластичных смазок?
- а) минимальное давление (напряжение сдвига), которое вызывает разрушение коллоидной структуры;
 - б) степень консистенции (густоту), в некоторой мере отражающая механические свойства;
 - в) момент времени, когда смазка теряет свойства твердого тела и начинает течь;
 - г) склонность при хранении или эксплуатации даже при обычной температуре выделять масло до 20 % и выше;
 - д) стойкость смазки к окислению кислородом воздуха при хранении и в тонком слое в рабочих условиях;
 - е) способность смазки при определенной температуре в течение определенного времени не отделять масла.
- 14) Что характеризует показатель «Химическая стабильность» пластичных смазок?
- а) минимальное давление (напряжение сдвига), которое вызывает разрушение коллоидной структуры;
 - б) степень консистенции (густоту), в некоторой мере отражающая механические свойства;
 - в) момент времени, когда смазка теряет свойства твердого тела и начинает течь;
 - г) склонность при хранении или эксплуатации даже при обычной температуре выделять масло до 20 % и выше;
 - д) стойкость смазки к окислению кислородом воздуха при хранении и в тонком слое в рабочих условиях;
 - е) способность смазки при определенной температуре в течение определенного времени не отделять масла.
- 15) Что характеризует показатель «Термическая стабильность» пластичных смазок?
- а) минимальное давление (напряжение сдвига), которое вызывает разрушение коллоидной структуры;
 - б) степень консистенции (густоту), в некоторой мере отражающая механические свойства;
 - в) момент времени, когда смазка теряет свойства твердого тела и начинает течь;
 - г) склонность при хранении или эксплуатации даже при обычной температуре выделять масло до 20 % и выше;
 - д) стойкость смазки к окислению кислородом воздуха при хранении и в тонком слое в рабочих условиях;
 - е) способность смазки при определенной температуре в течение определенного времени не отделять масла.

- 16) Что характеризует показатель «Температура каплепадения» пластичных смазок?
- а) минимальное давление (напряжение сдвига), которое вызывает разрушение коллоидной структуры;
 - б) степень консистенции (густоту), в некоторой мере отражающая механические свойства;
 - в) момент времени, когда смазка теряет свойства твердого тела и начинает течь;
 - г) склонность при хранении или эксплуатации даже при обычной температуре выделять масло до 20 % и выше;
 - д) стойкость смазки к окислению кислородом воздуха при хранении и в тонком слое в рабочих условиях;
 - е) способность смазки при определенной температуре в течение определенного времени не отделять масла.
- 17) Что характеризует показатель «Предел прочности смазки» пластичных смазок?
- а) минимальное давление (напряжение сдвига), которое вызывает разрушение коллоидной структуры;
 - б) степень консистенции (густоту), в некоторой мере отражающая механические свойства;
 - в) момент времени, когда смазка теряет свойства твердого тела и начинает течь;
 - г) склонность при хранении или эксплуатации даже при обычной температуре выделять масло до 20 % и выше;
 - д) стойкость смазки к окислению кислородом воздуха при хранении и в тонком слое в рабочих условиях;
 - е) способность смазки при определенной температуре в течение определенного времени не отделять масла.
- 18) Чем принято выражать наличие соединений кислотного характера в маслах и смазках?
- а) в содержании тех или иных кислых соединений;
 - б) в массовом количестве щелочи, идущей на нейтрализацию всех кислых органических соединений и отнесенном к единице массы или объема анализируемого продукта;
 - в) кислотным числом;
 - г) в содержании тех или иных серосодержащих соединений;
 - д) кислотностью.
- 19) Какими показателями наиболее часто характеризуются нефтяные битумы?
- а) температурой размягчения;
 - б) растворимостью;
 - в) кислотным числом;
 - г) содержанием тех или иных серосодержащих соединений;
 - д) пенетрацией;
 - е) растяжимостью.
- 20) Растяжимость битума увеличивается
- а) с увеличением содержания смол;
 - б) при наличии в битуме твердых парафинов и взвешенных частиц;
 - в) при наличии в битуме асфальтенов;
 - г) с уменьшением содержания смол;
 - д) с увеличением содержания асфальтенов, особенно карбенов и карбоидов.
- 21) В чем заключается сущность метода определения растяжимости битума?
- а) в определении давления, при котором при заданной температуре происходит сдвиг смазки в капилляре пластомера;
 - б) в определении температуры, при которой происходит падение первой капли или касание дна пробирки столбиком нефтепродукта, помещенного в чашечку

- прибора и нагреваемого в строго определенных условиях;
- в) в определении глубины погружения в испытуемую смазку стандартного конуса;
- г) в определении максимальной длины, на которую может растянуться без разрыва анализируемый продукт, залитый в специальную форму, раздвигаемую с постоянной скоростью при заданной температуре.

22) Какие аппаратура, реактивы и материалы используются при определении растяжимости битума?

- а) формы латунные типа “восьмерки”, необходимые для отливки порции анализируемого продукта, предназначенной к испытанию;
- б) смеситель для перемешивания;
- в) нож для разрезания;
- г) термометр;
- д) баня водяная;
- е) сито с металлической сеткой;
- ж) шпатель;
- и) секундомер.

23) Какие из перечисленных методов относятся к методам определения механических примесей.

- а) метод определения без разложения соляной кислотой;
- б) метод определения сжиганием в лампе;
- в) диэлькометрический метод;
- г) метод определения с применением мембранных фильтров;
- д) метод определения разложением соляной кислотой;
- е) сжиганием в калориметрической бомбе;
- ж) метод определения с использованием аппарата Сокслета;
- и) метод энергодисперсионный рентгенофлуоресцентной спектроскопии.

24) В чем состоит сущность метода определения механических примесей без разложения соляной кислотой по ГОСТ 1036-2014?

- а) метод определения без разложения соляной кислотой;
- б) метод определения сжиганием в лампе;
- в) диэлькометрический метод;
- г) метод определения с применением мембранных фильтров;
- д) метод определения разложением соляной кислотой;
- е) сжиганием в калориметрической бомбе;
- ж) метод определения с использованием аппарата Сокслета;
- и) метод энергодисперсионный рентгенофлуоресцентной спектроскопии.

25) Из каких элементов состоит аппарат Сокслета?

- а) насадка для экстрагирования;
- б) приёмник-ловушка;
- в) колба кругло донная;
- г) термометр;
- д) шариковый холодильник;
- е) холодильник Либиха;
- ж) воронка делительная.

Тема 6 «Анализ продуктов нефтехимического синтеза»

1) Какие товарные продукты нефтехимического синтеза выпускает нефтеперерабатывающая промышленность?

- а) этиловый спирт;
- б) серную кислоту;
- в) синтетические жирные кислоты;

- г) бензол;
 - д) соляную кислоту;
 - е) толуол;
 - ж) технический ксилол.
- 2) Назовите основные нормируемые показатели ароматических продуктов.
- а) плотность;
 - б) содержание ароматических углеводородов (содержание сульфируемых веществ);
 - в) пределы кипения (фракционный состав);
 - г) индекс вязкости;
 - д) допустимое содержание отдельных примесей;
 - е) кинематическая вязкость.
- 3) Вещества, добавляемые в минимальных количествах с целью увеличения эксплуатационных свойств топлив и масел или стабилизации их первоначальных свойств, называются ...
- а) загустителями;
 - б) катализаторами;
 - в) присадками;
 - г) наполнителями;
 - д) реагентами;
 - е) примесями.
- 4) Назовите существенное свойство присадок, предназначенных для улучшения эксплуатационных свойств масел.
- а) плотность;
 - б) растворимость в маслах;
 - в) вязкость;
 - г) антикоррозионная стойкость;
 - д) стабильность;
 - е) стойкость к окислению кислородом.
- 5) Назовите основные нормируемые показатели присадок.
- а) определение содержания цинка;
 - б) определение содержания серы;
 - в) определение содержания водорастворимых кислот и щелочей;
 - г) определение растворимости присадки в масле;
 - д) определение содержания воды;
 - е) определение содержания бария.

Тема 7 «Анализ катализаторов»

- 1) Какие требования предъявляются к катализаторам?
- а) содержание цинка;
 - б) должны обладать определенной каталитической активностью;
 - в) насыпная плотность;
 - г) содержание примесей;
 - д) содержание воды;
 - е) содержание бария;
 - ж) механическая прочность.
- 2) От чего зависит активность, селективность и стабильность катализаторов?
- а) от стойкости к окислению кислородом;
 - б) от химического состава;
 - в) от насыпной плотности;
 - г) от механической прочности;
 - д) от термостойкости.

- 3) Какие физико-механические свойства катализаторов имеют важное эксплуатационное значение?
- а) пластичность;
 - б) плотность;
 - в) насыпная плотность;
 - г) твердость;
 - д) гранулометрический состав;
 - е) упругость;
 - ж) механическая прочность.
- 4) От чего зависит насыпная плотность катализатора?
- а) от размера гранул вещества;
 - б) от упругости гранул вещества;
 - в) от формы гранул вещества;
 - г) от механической прочности гранул вещества;
 - д) от пористости гранул вещества.
- 5) В зависимости от чего меняется содержание воды в катализаторах?
- а) в зависимости от природы катализатора;
 - б) в зависимости пористости гранул катализатора;
 - в) в зависимости от условий получения катализатора;
 - г) в зависимости механической прочности гранул катализатора;
 - д) в зависимости от влажности воздуха.
- 6) Каким методом определяют содержание воды в катализаторах?
- а) гидрид кальциевый метод определения содержания воды;
 - б) определение содержания воды по ГОСТ 2477-2014;
 - в) метод определения воды высушиванием;
 - г) экспресс анализ определения содержания воды;
 - д) диэлькометрический метод определение содержания воды.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Лист регистрации изменений к РПД (набор 2017 г.)

[illegible]