

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Д.Н. Земский

« 21 »

05

2020 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.17 «Технологические процессы автоматизированных производств»

(ТПАП)

(код и наименование дисциплины (модуля))

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

(код и наименование направления подготовки)

«Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

(наименование профиля/направленности/специализации)

Бакалавр

квалификация

Очная и заочная

форма обучения

Составитель ФОС:

Доцент

(должность)



(подпись)

М.Г.Гарипов

(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ПАХТ,  
протокол от 16 02 2020 № 5



(подпись)

Зав. кафедрой

Д.Н.Латыпов

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ИСТ, реализующей подготовку основной  
образовательной программы № 7 от 15 03 2020



(подпись)

Зав. кафедрой

(Ф.И.О.)

О.В.Матухина

Эксперт:

Руководитель ООП Амаева Л.А., ст. преп. каф. ИСТ

Ф.И.О., должность, организация, подпись



***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

1. ПК-2 – способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;

2. ПК-5 – способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующих стандартов, техническим условиям и другим нормативным документам;

3. ПК-16 – способность участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации.

<b><i>Индикаторы достижения компетенции</i></b>	<b><i>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</i></b>				<b><i>Наименование оценочного средства</i></b>
	<b><i>Лекции</i></b>	<b><i>Практические занятия</i></b>	<b><i>Лабораторные занятия</i></b>	<b><i>Курсовой проект</i></b>	
ПК-2	Темы 1-3	-	1-4;1*, 3*	-	Лабораторная работа. Дискуссия. Реферат. Тест. Экзамен.
ПК-5	Темы 1-3	-	1-4;1*, 3*	-	Лабораторная работа. Деловая игра. Дискуссия. Реферат. Тест. Экзамен.
ПК-16	Темы 1-3	-	1-4;1*, 3*		Лабораторная работа. Деловая игра. Дискуссия. Реферат.

					Тест. Экзамен.
--	--	--	--	--	----------------

**Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)**  
**Очно-заочная и очно-заочная формы обучения**

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>4</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>3</i>	<i>9</i>	<i>15</i>
<i>Деловая игра</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>Дискуссия</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

**Заочная форма обучения**

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>15</i>	<i>25</i>
<i>Деловая игра</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>Дискуссия</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

**Шкала оценивания**

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательн

			выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	ы, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*  
*Кафедра Процессы и аппараты химической технологии*

Направление подготовки: 15.03.04 АТПП

Профиль/программа: АТПП (по отраслям)

Семестры 4, 5\*, 6\*\*

### **Экзаменационные вопросы по дисциплине ТПАП**

1. Состав попутных газов и газоконденсатов.
2. Элементный и групповой химический состав нефти. Гетероатомные соединения нефти.
3. Фракционный состав и теоретические основы перегонки и ректификации.
4. Плотность и молекулярная масса нефтей и нефтепродуктов.
5. Давление насыщенных паров, летучесть, фактор сжимаемости и критические параметры нефтей и нефтепродуктов.
6. Вязкость и поверхностное натяжение нефтей и нефтепродуктов.
7. Оптические и электрические свойства нефтей и нефтепродуктов.
8. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения нефтей и нефтепродуктов. Анилиновая точка.
9. Температуры помутнения, начала кристаллизации, застывания и плавления нефтей и нефтепродуктов. Предельная температура фильтруемости.
10. Растяжимость, пенетрация, адгезия, температуры размягчения и хрупкости нефтяных вяжущих материалов.
11. Теплосмкость, энтальпия, теплопроводность, теплоты испарения, сублимации, сгорания и плавления нефти и нефтепродуктов.
12. Коллоидно-химические свойства нефтяных дисперсных систем. Синергетические эффекты.
13. Химическая, технологическая и техническая классификация нефтей. Классификация нефтей по физическим свойствам.
14. Основные направления переработки нефти. Компаундирование нефтей.
15. Основные свойства бензинов, реактивных, дизельных, котельных, судовых, газотурбинных и печных топлив.
16. Битумы. Технический углерод. Нефтяные масла и присадки.
17. Смазки, коксы. Специальные нефтепродукты.
18. Стабилизация нефти и газового конденсата. Потери легких фракций нефти и газового конденсата.

19. Вредные примеси в нефтях. Обезвоживание и обессоливание нефти.
20. Классификация установок первичной перегонки нефти. Продукты первичной перегонки нефти.
21. Установка атмосферной перегонки нефти. Технологическая схема установки.
22. Установка вакуумной перегонки мазута. Технологическая схема установки.
23. Вторичная перегонка бензина. Технологическая схема установки.
24. Вторичная перегонка дизельной фракции. Технологическая схема установки.
25. Комбинированная установка первичной перегонки нефти. Технологическая схема установки.
26. Управление технологическими процессами перегонки нефти. Регулирование рабочих параметров ректификационных колонн.
27. Фракционирование углеводородных газов нефтепереработки. Технологическая схема установки.
28. Основы химической термодинамики термических реакций углеводородов. Анализ термолиза на основе свободной энергии Гиббса и энергии разрыва связи.
29. Механизм и химизм термолиза нефтяного сырья.
30. Термический крекинг дистиллятного сырья. Технологическая схема установки.
31. Висбрекинг гудрона. Технологическая схема установки.
32. Замедленное коксование гудрона или крекинг остатка. Технологическая схема установки.
33. Пиролиз нефтяного сырья. Технологическая схема установки.
34. Гомолитический и гетеролитический бифункциональный (сложный) катализ. Теории гетерогенного катализа.
35. Адсорбция и катализ. Энергетика и химическая природа катализа.
36. Катализаторы крекинга. Механизм и химизм каталитического крекинга.
37. Каталитический крекинг гидроочищенного сырья. Технологическая схема с прямоточным лифт-реактором.
38. Каталитическое С-алкилирование изобутана алифинами. Технологическая схема установки.
39. Каталитическое О-алкилирование метанола изобутиленом. Технологическая схема установки.
40. Паровая каталитическая конверсия углеводородов. Технологическая схема установки получения водорода.
41. Окислительная конверсия сероводорода в элементную среду (способ Клауса). Технологическая схема установки.

42. Классификация гидрокаталитических процессов (риформинг, изомеризация, очистка, обессеривание, гидрокрекинг).
43. Термодинамика и химизм каталитического риформинга.
44. Управление каталитическим риформингом (влияние качества сырья, температуры, давления, кратности циркуляции водородосодержащего газа, объемные скорости подачи сырья на процесс).
45. Каталитический риформинг со стационарным слоем катализатора. Технологическая схема установки.
46. Каталитический риформинг с непрерывной регенерацией катализатора. Технологическая схема установки.
47. Каталитическая изомеризация пентан-гексановой фракции бензинов. Технологическая схема установки.
48. Термодинамика, химизм и кинетика гидрогенолиза гетероорганических соединений нефтяного сырья.
49. Управление гидрогенизационными процессами (влияние качества сырья, температуры, давления, объемные скорости подачи сырья, парциального давления водорода и кратности циркуляции водородосодержащего газа на процесс).
50. Гидроочистка дизельного топлива. Технологическая схема установки.
51. Гидрообессеривание нефтяных остатков. Технологическая схема установки.
52. Химизм, механизм и катализаторы гидрокрекинга.
53. Управление процессом гидрокрекинга (влияние температуры, давления, кратности циркуляции водородосодержащего газа, качества сырья и расхода водорода на процесс).
54. Одноступенчатый гидрокрекинг вакуумного газойля. Технологическая схема установки.
55. Методы очистки сточных вод и газовых выбросов НПЗ. Нейтрализация прочих отходов.

### **Критерии оценки уровня ответов на экзамене по дисциплине Б1.В.17ТПАП**

Критерии оценки	балл
Бакалавр имеет глубокие, системные знания по данной дисциплине, умеет на практике применять теоретические знания, понимает физическую суть процессов.	36-40



<p><b>Знает:</b> а) физико-химию нефти и газа;</p> <p>б) закономерности физических и химических способов переработки нефти и газа;</p> <p>в) технологические схемы основных физических и химических процессов переработки нефти и газа;</p> <p>г) конструкции аппаратов и химических реакторов для процессов переработки нефти и газа.</p> <p><b>Умеет:</b> а) выполнять сложные тепловые, материальные, диффузионные и другие расчеты.</p> <p><b>Имеет навыки:</b> решения сложных задач по нефтепереработке;</p> <p>б) определения возмущающих и управляющих воздействий, регулируемых и нерегулируемых параметров процессов нефтепереработки;</p> <p>в) анализа технологических схем процессов переработки нефти и газа как объектов автоматизации.</p> <p>На экзамене дает логически обоснованные ответы на основные вопросы и уверенно отвечает на дополнительные вопросы.</p>	
<p>Бакалавр владеет львиной долей программного материала, умеет решать практические задачи, но не до конца разобрался во всех вопросах.</p> <p>В основном <b>знает:</b> а) физико-химию нефти и газа;</p> <p>б) закономерности физических и химических способов переработки нефти и газа;</p> <p>в) технологические схемы основных физических и химических процессов переработки нефти и газа;</p> <p>г) конструкции аппаратов и химических реакторов для процессов переработки нефти и газа.</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять средней сложности тепловые, материальные, диффузионные и другие расчеты.</p> <p><b>Имеет навыки:</b> решения задач средней сложности по нефтепереработке.</p> <p>На экзамене достаточно уверенно отвечает на основные вопросы, не может ответить на незначительную часть дополнительных вопросов.</p>	30-35
<p>Бакалавр усвоил только часть программного материала, слабо решает практические задачи.</p> <p><b>Имеет общие представления о:</b> а) физико-химии нефти и газа;</p>	25-29

<p>б) закономерностях физических и химических способов переработки нефти и газа;</p> <p>в) технологических схемах основных физических и химических процессов переработки нефти и газа;</p> <p>г) конструкциях аппаратов и химических реакторов для процессов переработки нефти и газа.</p> <p><b>Не умеет:</b> самостоятельно выполнять тепловые, материальные, массообменные и другие расчеты.</p> <p><b>Имеет навыки:</b> решения простых задач по нефтепереработке.</p> <p>На экзамене сбивчиво отвечает на основные вопросы, дает путанные ответы на дополнительные вопросы.</p>	
<p>Бакалавр не усвоил львиную долю материала по данной дисциплине, отвечает с ошибками на основные вопросы, практически не может ответить на дополнительные вопросы, не имеет навыков решения задач.</p>	0-24

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального  
 государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
Факультет информационных технологий  
Кафедра Процессы и аппараты химической технологии  
 Направление подготовки: 15.03.04 АТПП  
 Профиль/программа: АТПП (по отраслям)  
 Семестры 4, 5\*, 6\*\*

## Вопросы коллоквиумов по дисциплине ТПАП

### Коллоквиум №1

56. Состав попутных газов и газоконденсатов.
57. Элементный и групповой химический состав нефти. Гетероатомные соединения нефти.
58. Фракционный состав и теоретические основы перегонки и ректификации.
59. Плотность и молекулярная масса нефтей и нефтепродуктов.
60. Давление насыщенных паров, летучесть, фактор сжимаемости и критические параметры нефтей и нефтепродуктов.
61. Вязкость и поверхностное натяжение нефтей и нефтепродуктов.
62. Оптические и электрические свойства нефтей и нефтепродуктов.

63. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения нефтей и нефтепродуктов. Анилиновая точка.
64. Температуры помутнения, начала кристаллизации, застывания и плавления нефтей и нефтепродуктов. Предельная температура фильтруемости.
65. Растяжимость, пенетрация, адгезия, температуры размягчения и хрупкости нефтяных вязущих материалов.
66. Теплоемкость, энтальпия, теплопроводность, теплоты испарения, сублимации, сгорания и плавления нефти и нефтепродуктов.
67. Коллоидно-химические свойства нефтяных дисперсных систем. Синергетические эффекты.
68. Химическая, технологическая и техническая классификация нефтей. Классификация нефтей по физическим свойствам.
69. Основные направления переработки нефти. Компаундирование нефтей.
70. Основные свойства бензинов, реактивных, дизельных, котельных, судовых, газотурбинных и печных топлив.
71. Битумы. Технический углерод. Нефтяные масла и присадки.
72. Смазки, коксы. Специальные нефтепродукты.
73. Стабилизация нефти и газового конденсата. Потери легких фракций нефти и газового конденсата.
74. Вредные примеси в нефтях. Обезвоживание и обессоливание нефти.

### **Коллоквиум №2**

1. Классификация установок первичной перегонки нефти. Продукты первичной перегонки нефти.
2. Установка атмосферной перегонки нефти. Технологическая схема установки.
3. Установка вакуумной перегонки мазута. Технологическая схема установки.
4. Вторичная перегонка бензина. Технологическая схема установки.
5. Вторичная перегонка дизельной фракции. Технологическая схема установки.
6. Комбинированная установка первичной перегонки нефти. Технологическая схема установки.
7. Управление технологическими процессами перегонки нефти. Регулирование рабочих параметров ректификационных колонн.
8. Фракционирование углеводородных газов нефтепереработки. Технологическая схема установки.

### **Коллоквиум №3**

1. Основы химической термодинамики термических реакций углеводородов. Анализ термолитиза на основе свободной энергии Гиббса и энергии разрыва связи.
2. Механизм и химизм термолитиза нефтяного сырья.
3. Термический крекинг дистиллятного сырья. Технологическая схема установки.
4. Висбрекинг гудрона. Технологическая схема установки.
5. Замедленное коксование гудрона или крекинг остатка. Технологическая схема установки.
6. Пиролиз нефтяного сырья. Технологическая схема установки.
7. Гомолитический и гетеролитический бифункциональный (сложный) катализ. Теории гетерогенного катализа.
8. Адсорбция и катализ. Энергетика и химическая природа катализа.
9. Катализаторы крекинга. Механизм и химизм каталитического крекинга.
10. Каталитический крекинг гидроочищенного сырья. Технологическая схема с прямоточным лифт-реактором.
11. Каталитическое С-алкилирование изобутана алифинами. Технологическая схема установки.
12. Каталитическое О-алкилирование метанола изобутиленом. Технологическая схема установки.
13. Паровая каталитическая конверсия углеводородов. Технологическая схема установки получения водорода.
14. Окислительная конверсия сероводорода в элементную среду (способ Клауса). Технологическая схема установки.
15. Классификация гидрокаталитических процессов (риформинг, изомеризация, очистка, обессеривание, гидрокрекинг).
16. Термодинамика и химизм каталитического риформинга.
17. Управление каталитическим риформингом (влияние качества сырья, температуры, давления, кратности циркуляции водородосодержащего газа, объемные скорости подачи сырья на процесс).
18. Каталитический риформинг со стационарным слоем катализатора. Технологическая схема установки.
19. Каталитический риформинг с непрерывной регенерацией катализатора. Технологическая схема установки.
20. Каталитическая изомеризация пентан-гексановой фракции бензинов. Технологическая схема установки.

21. Термодинамика, химизм и кинетика гидрогенолизагетероорганических соединений нефтяного сырья.
22. Управление гидрогенизационными процессами (влияние качества сырья, температуры, давления, объемные скорости подачи сырья, парциального давления водорода и кратности циркуляции водородосодержащего газа на процесс).
23. Гидроочистка дизельного топлива. Технологическая схема установки.
24. Гидрообессеривание нефтяных остатков. Технологическая схема установки.
25. Химизм, механизм и катализаторы гидрокрекинга.
26. Управление процессом гидрокрекинга (влияние температуры, давления, кратности циркуляции водородосодержащего газа, качества сырья и расхода водорода на процесс).
27. Одноступенчатый гидрокрекинг вакуумного газойля. Технологическая схема установки.
28. Методы очистки сточных вод и газовых выбросов НПЗ. Нейтрализация прочих отходов.

**Критерии оценки уровня ответов на вопросы коллоквиума по дисциплине Б1.В.17 ТПАП**

Критерии оценки	Балл
<p>Бакалавр имеет глубокие, системные знания по данной дисциплине, умеет на практике применять теоретические знания, понимает физическую суть процессов.</p> <p><b>Знает:</b> а) физико-химию нефти и газа;</p> <p>б) закономерности физических и химических способов переработки нефти и газа;</p> <p>в) технологические схемы основных физических и химических процессов переработки нефти и газа;</p> <p>г) конструкции аппаратов и химических реакторов для процессов переработки нефти и газа.</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять сложные тепловые, материальные, диффузионные и другие расчеты.</p> <p><b>Имеет навыки:</b> а) решения сложных задач по нефтепереработке;</p> <p>б) определения возмущающих и управляющих воздействий, регулируемых и нерегулируемых параметров процессов нефтепереработки;</p>	5

<p>в) анализа технологических схем процессов переработки нефти и газа как объектов автоматизации.</p> <p>Дает логически обоснованные ответы на основные вопросы коллоквиума и уверенно отвечает на дополнительные вопросы.</p>	
<p>Бакалавр владеет львиной долей программного материала, умеет решать практические задачи, но не до конца разобрался во всех вопросах.</p> <p>В основном <b>знает:</b> а) физико-химию нефти и газа;</p> <p>б) закономерности физических и химических способов переработки нефти и газа;</p> <p>в) технологические схемы основных физических и химических процессов переработки нефти и газа;</p> <p>г) конструкции аппаратов и химических реакторов для процессов переработки нефти и газа.</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять средней сложности тепловые, материальные, диффузионные и другие расчеты.</p> <p><b>Имеет навыки:</b> решения задач средней сложности по нефтепереработке.</p> <p>Достаточно уверенно отвечает на основные вопросы коллоквиума, не может ответить на незначительную часть дополнительных вопросов.</p>	4
<p>Бакалавр усвоил только часть программного материала, слабо решает практические задачи.</p> <p><b>Имеет общие представления о:</b> а) физико-химии нефти и газа;</p> <p>б) закономерностях физических и химических способов переработки нефти и газа;</p> <p>в) технологических схемах основных физических и химических процессов переработки нефти и газа;</p> <p>г) конструкциях аппаратов и химических реакторов для процессов переработки нефти и газа.</p> <p><b>Не умеет:</b> самостоятельно выполнять тепловые, материальные, массообменные и другие расчеты.</p> <p><b>Имеет навыки:</b> решения простых задач по нефтепереработке.</p> <p>На экзамене сбивчиво отвечает на основные вопросы, дает путанные ответы на дополнительные вопросы.</p>	3
<p>Бакалавр не усвоил львиную долю материала по данной дисциплине, отвечает с ошибками на основные вопросы, практически не может ответить на</p>	2

дополнительные вопросы, не имеет навыков решения задач.	
---	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*

*Кафедра Процессы и аппараты химической технологии*

Направление подготовки: 15.03.04 АТПП

Профиль/программа: АТПП (по отраслям)

Семестры 4,5\*, 6\*\*

### **Деловая (ролевая) игра по дисциплине ТПАП**

#### **Первичная перегонка нефти на установке АТ.**

1. Тема (проблема). Качество получаемых в ректификационной колонне продуктов (дистиллятов и кубового остатка) не удовлетворяет требованиям ГОСТа.

2. Концепция игры. Необходимо проанализировать причины снижения качества продуктов, установить наиболее вероятную причину ухудшения качества продуктов на основе анализа показаний приборов на панели управления операторной и принять решение о способе (способах) воздействия на технологический процесс. Возможные причины изменения качества продуктов: изменение состава исходной смеси (питания) колонны, нарушения в работе насосов, изменение параметров греющего пара в подогревателе питания или кипятильнике, а также охлаждающей воды в дефлегматоре, изменение флегмового числа, скачки напряжения в электросети, изменение расходов греющего пара или охлаждающей воды, забивка тарелки (или ее части).

3. Роли: группа студентов делится на несколько бригад. В каждой бригаде есть начальник смены и два или три аппаратчика (оператора).

4. Ожидаемый (-ые) результат (-ы). Каждая бригада (смена) готовит письменные ответы, в которых излагаются решения об управляющем воздействии на технологический процесс (изменение флегмового числа, изменение расхода пара или воды и т.д.) Преподаватель знакомится с письменными ответами бригад, затем задает вопросы участникам деловой игры.

Уровень подготовки студента по данной теме оценивается по пятибалльной шкале

Критерии оценки	Балл
Бакалавр глубоко понимает материал, активно участвует в деловой игре, дает аргументированные ответы на вопросы преподавателя	5

Бакалаврв целом представляет закономерности процесса, достаточно активно участвует в ролевой игре, иногда ошибается при ответе на вопросы преподавателя	4
Бакалавр недостаточно владеет материалом, в деловой игре участвует неактивно, на вопросы преподавателя отвечает с трудом	3
Бакалавр не справляется с ролью, в материале разбирается слабо, на вопросы преподавателя ответить не может	2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального  
 государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*  
*Кафедра Процессы и аппараты химической технологии*

Направление подготовки: 15.03.04 АТПП

Профиль/программа: АТПП (по отраслям)

Семестры 4,5\*, 6\*\*

## Темы рефератов

### по дисциплине Б1.В.17ТПАП

1. Обезвоживание и обессоливание нефти.
2. Карбамидная депарафинизация дизельного топлива.
3. Низкотемпературная депарафинизация.
4. Депарафинизация на цеолитах (молекулярных ситах)
5. Пиролиз.
6. Термический крекинг.
7. Гидрокрекинг.
8. Каталитический крекинг.
9. Каталитический риформинг.
10. Первичная перегонка нефти на АВТ.
11. Гидроочистка.
12. Гидрообессеривание.
13. Висбрекинг.
14. Замедленное коксование.
15. Теоретические основы термодеструктивных процессов нефтепереработки.
16. Теоретические основы термоокислительных процессов нефтепереработки.
17. Теоретические основы гетеролитических процессов нефтепереработки (кислотный катализ).
18. Теоретические основы гомолитических процессов нефтепереработки (окислительно-восстановительный процесс).
19. Теоретические основы гидрокаталитических процессов нефтепереработки (бифункциональный катализ).
20. Коксование нефтепродуктов.
21. Пекование.
22. Гидродеароматизация нефтяных фракций.
23. Гидродепарафинизация нефтяных фракций.



- 24 Деасфальтизация нефтяных фракций.
- 25 Селективная (экстракционная) очистка нефтяных фракций.
- 26 Контактная (адсорбционная) очистка нефтяных фракций.
- 27 Производство технического углерода.
- 28 Производство элементарной серы (метод Клауса).
- 29 Депарафинизация кристаллизацией.
- 30 Карбамидная депарафинизация масляных фракций.
- 31 Подготовка нефти на промыслах.
- 32 Газификация кокса.

Критерии оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полнота раскрытия темы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1
Наличие презентации	1
Логичность и последовательность изложения	1
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	1
<i>Итого</i>	<i>5</i>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального  
 государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
*Факультет информационных технологий*  
*Кафедра Процессы и аппараты химической технологии*  
 Направление подготовки: 15.03.04 АТПП  
 Профиль/программа: АТПП (по отраслям)  
 Семестры 4, 5\*, 6\*  
 \*

## Темы для дискуссии

### по дисциплине Б1.В.17ТПАП

1. Есть ли альтернатива нефти и газу в энергетическом аспекте?
2. Есть ли альтернатива нефти и газу в сырьевом аспекте?
3. Чему отдать предпочтение – депарафинизации карбамидом или депарафинизации цеолитами?
4. Что предпочтительнее: контактная очистка или селективная (экстракционная) очистка нефтепродуктов?
5. Чему отдать предпочтение: гидроочистке или контактной очистке нефтепродуктов?

Критерии оценки	Балл
Бакалавр глубоко понимает суть проблемы. Аргументированно обосновывает свою позицию.	5
Бакалавр в целом понимает проблему, имеет собственную точку зрения, но его объяснение недостаточно обоснованно.	4
Бакалавр понимает проблему лишь в общих чертах, выдвигает не совсем правильную версию.	3
Бакалавр далек от понимания проблемы, не имеет собственной точки зрения.	2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*  
*Кафедра Процессы и аппараты химической технологии*  
Направление подготовки: 15.03.04 АТПП  
Профиль/программа: АТПП (по отраслям)  
Семестры 4,5\* 6\*\*

### Структура лабораторных работ по дисциплине ТПАП

**Тема** (название) лабораторной работы указана в РП.

**Цель работы:** научиться анализировать технологическую схему процесса переработки нефти и газа как объекта автоматизации.

### Задание на лабораторную работу.

Изучить технологический процесс. Ознакомиться с технологической схемой данного процесса. Установить взаимосвязь основных рабочих параметров. Определить возмущающие и управляющие воздействия. Выбрать узел автоматизации. Составить функциональную схему автоматизации выбранного узла.  
Уровень подготовки студента к лабораторной работе оценивается по пятибалльной шкале.

Критерии оценки	Балл
Бакалавр глубоко понимает закономерности процесса, великолепно разбирается в технологической схеме и умеет самостоятельно	5

разработать функциональную схему выбранного узла автоматизации.	
Бакалавр в целом представляет закономерности процесса, хорошо разбирается в технологической схеме и с помощью преподавателя способен спроектировать функциональную схему выбранного узла автоматизации, содержащую незначительные ошибки.	4
Бакалавр недостаточно понимает закономерности процесса, не до конца разобрался в технологической схеме, но с помощью преподавателя может разработать функциональную схему выбранного узла автоматизации, содержащую грубые ошибки.	3
Бакалавр слабо понимает закономерности процесса, плохо разбирается в технологической схеме, не способен спроектировать функциональную схему выбранного узла автоматизации даже с помощью преподавателя.	2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального  
 государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*  
*Кафедра Процессы и аппараты химической технологии*  
 Направление подготовки: 15.03.04 АТПП  
 Профиль/программа: АТПП (по отраслям)  
 Семестры 4, 5\*, 6\*\*

## Тест по дисциплине ТПАП

### Вариант №1

1. В ТПАП рассматривают:
  1. химические процессы,
  2. ядерные процессы,
  3. нехимические процессы,
  4. биохимические процессы.
2. Вязкость нефти-способность сопротивляться :
  1. усилиям растяжения,
  2. усилиям кручения,
  3. усилиям сжатия,
  4. усилиям сдвига.

3. Размерность коэффициента динамической вязкости:

1.  $\text{Па} \cdot \text{м}$ ,
2.  $\text{Па}/\text{с}$ ,
3.  $\text{Па} \cdot \text{с}$ ,
4.  $\text{Н} \cdot \text{м}^2$ .

4. Как изменяется критическое значение критерия Рейнольдса для течения нефти в прямых гладких трубах при наличии вибрации?

1. не изменяется,
2. увеличивается,
3. проходит через максимум,
4. падает.

5. Контактная очистка нефтяных фракций производится:

1. абсорбцией,
2. ректификацией,
3. сушкой,
4. адсорбцией.

.

6. У нефти наиболее сильно зависит от температуры ... .

1. плотность,
2. теплоемкость,
3. вязкость,
4. теплопроводность.

7. Фазовое равновесие при перегонке нефти определяется тремя параметрами: ..., ... и ... .

1. состав (концентрация),
2. энтальпия,
3. плотность,
4. температура,

5. давление,
6. вязкость,
7. теплопроводность,
8. теплоемкость.

8. Какой насос применяется для создания вакуума в блоке вакуумной перегонки мазута?

1. осевой,
2. ротационный,
3. центробежный,
4. парожетторный,
5. поршневой.

9. Пульсаторы в экстракторах применяются с целью:

1. улучшения сепарации фаз на выходе,
2. улучшения подвода тепла в аппарат,
3. увеличения поверхности контакта фаз и коэффициента массопередачи.
4. изменения равновесной концентрации компонентов.

10. Какой режим предпочтителен в противоточных тарельчатых абсорберах с переточными каналами?

1. струйный,
2. провальный,
3. пенный,
4. пузырьковый.

11. Экстрактивную ректификацию осуществляют с добавлением к исходной смеси ...

1. инертного компонента,
2. экстрагирующего агента,
3. воздуха,
4. разделяющего агента.

12. Рабочая линия процесса десорбции расположена на «у-х» диаграмме ...

1. выше линии равновесия,
2. ниже линии равновесия,
3. совпадает с линией равновесия,
4. пересекает линию равновесия.

13. Традиционная последовательность проектирования и изготовления крупных промышленных установок нефтепереработки:

1. проектирование, изготовление и исследование полупромышленной установки, коррекция критериального уравнения;
2. проектирование и изготовление промышленной установки;
3. изготовление и исследование модели, получение критериального уравнения;
4. изготовление и исследование пилотной установки, коррекция критериального уравнения.

14. ...- процесс разделения, при котором взвешенные в среде твердые или жидкие частицы отделяются от сплошной фазы под действием массовых сил.

15. В нефтепереработке применяются в основном два гидромеханических метода разделения неоднородных систем: ... и ... .

16. Смесительные теплообменники в нефтепереработке используются в тех случаях, когда по технологическим условиям допустимо ... рабочих сред.

17. - это процесс образования твердой фазы в виде кристаллов из растворов и расплавов, а также из газов и паров.

18. - Приведите в соответствие элементы 1 и 2 групп.

- 1.1. Твердое пористое тело.
- 1.2. Поглощаемое вещество, находящееся в газе или жидкости.
- 1.3. Вещество, поглощаемое из газа или пара.
- 2.1. Адсорбат.
- 2.2. Адсорбент.
- 2.3. Абсорбтив.

19. Показатель преломления нефтепродуктов определяют с помощью:

1. Спектрофотометра.
2. Ареометра.

- 3. Рефрактометра.
- 4. Пикнометра.

20. Вязкость нефтепродуктов определяют с помощью:

- 1. Вискозиметра
- 2. Ареометра.
- 3. Рефрактометра.
- 4. Пикнометра.

21. Фракционный состав нефтепродуктов определяют с помощью:

- 1. Методики Энглера.
- 2. Методики Бюхнера.
- 3. Методики Вюрца.
- 4. Методики Кляйзена.

22. Молекулярную массу углеводородов вычисляют по формуле:

- 1. Менделеева.
- 2. Шухова.
- 3. Воинова.
- 4. Клапейрона.

23. Дизельная фракция-смесь ... .

- 1. Бензиновой и лигроиновой.
- 2. Керосиновой и газойлевой.
- 3. Лигроиновой и керосиновой.
- 4. Бензиновой и газойлевой.

24. Поверхностноактивные вещества(ПАВ), имеющие высокое значение... .

- 1. Вязкости.
- 2. Коэффициента поверхностного натяжения.
- 3. Липкости.
- 4. Плотности.

25. Промоторы- вещества, ... активность катализатора.

- 1. Снижающие.
- 2. Не влияющие на.
- 3. Повышающие.

## **Вариант №2**

1. Размерность коэффициента кинематической вязкости нефти:

- 1... м/с,
2. Па\*с,
3. Н/с,
4. м/с<sup>2</sup>.

2. Главный рабочий орган центрифуги для отделения твёрдых парафинов от дизельной фракции:

1. ротор,
2. корпус,
3. вал.

3. Шероховатость поверхности трубы в трубчатых печах ведет к ... коэффициента теплоотдачи при нагреве нефти.

4. Для осуществления процесса кипения нефтепродукта необходимо выполнение двух условий: ... и ... .

1. наличие центров парообразования,
2. наличие пленки конденсата,
3. температура жидкости должна быть выше температуры насыщения пара,
4. раствор должен быть насыщенным,
5. должна быть организована вынужденная конвекция теплоносителя.

5. Основная часть спектра теплового излучения при температурах, применяемых в нефтепереработке, сосредоточена в диапазоне ... волн.

6. Движущая сила массообменных процессов переработки нефти характеризует степень отклонения системы от равновесия и она равна разности между рабочей и ... концентрациями компонента.

7. Наиболее вероятное возмущающее воздействие в процессе каталитического крекинга нефтяных фракций:

1. изменение давления,
2. изменение расхода сырья,
3. изменение температуры,
4. изменение состава сырья.

8. ВЕП (высота единицы переноса) соответствует ... аппарата, эквивалентной одной



единице переноса.

1. высоте,
2. хорде,
3. площади,
4. объёму.

9. ...- процесс извлечения одного или нескольких компонентов из растворов или твердых тел с помощью избирательных растворителей.

1. выпаривание,
2. простая перегонка,
3. экстракция,
4. кристаллизация,
5. сушка.

10. Давление в нефти:

1. сила, действующая на единицу массы,
2. сила, действующая на единицу длины,
3. сила, действующая на единицу площади,
4. сила, действующая на единицу объема.

11. Импульс нефти:

1. произведение массы нефти на ее давление,
2. произведение объема нефти на ее вязкость,
3. произведение массы нефти на ее скорость,
4. отношение объемного расхода нефти к ее давлению.

12. В ламинарном потоке частицы нефти движутся:

1. вращательно,
2. беспорядочно,
3. по параллельным траекториям.

13. Напор потока нефти – механическая энергия:

1. единицы массы ,
2. единицы веса ,
3. единицы объема ,
4. одного моля.

14. Движущая сила электроосаждения в электродегидрататорах:

1. сила Лоренца,
2. сила Кулона,
3. сила Ампера.

15. Теплообменники, в которых нефтепродукты нагревают теплоносителем через металлическую стенку, называются ... .

1. смесительными,
2. регенеративными,
3. рекуперативными.

16. Установите последовательность расчета теплообменника:

1. гидравлический расчет аппарата,
2. технико-экономический расчет,
3. выбор конструкции теплообменника,
4. тепловой расчет теплообменника,
5. конструктивный расчет аппарата.

17. Существование данной фазы в системе или равновесие фаз определяется правилом фаз, или законом равновесия фаз ... .

1. Гиббса,
2. Рауля,
3. Генри,
4. Ньютона.

18. В процессе висбрекинга снижается ... гудрона.

1. Плотность.
2. Вязкость.
3. Теплоёмкость.

4. Коэффициент поверхностного натяжения.

19. При увеличении молекулярной массы углеводородов температура их самовоспламенения в смеси с воздухом ... .

1. Не изменяется.
2. Снижается.
3. Повышается.
4. Проходит через минимум.

20. Минимальный индекс вязкости имеют смазочные масла с повышенным содержанием ... углеводородов.

1. Полициклических ароматических с короткими боковыми цепями.
2. Алкановых
3. Нафтеновых.
4. Циклоалкановых.

4.

21. При атмосферной перегонке нефти к ней добавляют водяной пар для уменьшения ... .

1. Теплоёмкости.
2. Плотности.
3. Температуры кипения.
4. Вязкости.

22. Коалесценция-... капель воды в нефти.

1. Вытягивание.
2. Разделение.
3. Слияние.
4. Испарение.

23. Битум получают ... .

1. Вакуумной перегонкой мазута.
2. Термоокислением гудрона.
3. Крекингом нефтяной смолы.
4. Термической обработкой асфальтенов.

24. Депарафинизацию масляных фракций производят для ... .

1. Повышения индекса вязкости.
2. Снижения вязкости.
3. Уменьшения температуры застывания.
4. Увеличения температуры вспышки.

25. Стабилизация нефти- удаление из неё ... углеводородов.

1. Парафиновых.
2. Газообразных .3. Нафтеновых.
4. Ароматических.

**Вариант №3**

1. Два управляющих воздействия при снижении качества продуктов в процессе вакуумной перегонки мазута:

1. Изменение расхода сырья,
2. Регулирование флегмового числа,
3. Изменение отбора кубового остатка,
4. Регулирование температуры куба колонны.

2. Раствор, содержащий при данных условиях предельное количество растворенного вещества, называется ... .

3. В нефтепереработке используют два основных метода кристаллизации:

... , в котором перенасыщение раствора достигается удалением части растворителя путем выпаривания при постоянной концентрации (температура постоянная);

.... , при котором перенасыщение раствора достигается охлаждением раствора при сохранении массы растворителя.

4. После прекращения выделения кристаллов раствор становится насыщенным. Такой раствор называют ... .

1. остаточным,
2. маточным,
3. метастабильным,
4. лабильным.

5. Диаграмма состояния влажного воздуха Рамзина построена в координатах Н-х. Еще какие параметры влажного воздуха можно определить по этой диаграмме?

1. энтропию,
2. температуру,
3. парциальное давление водяного пара,
4. относительная влажность,
5. абсолютную влажность.

6. Рабочая линия процесса абсорбции расположена на «у-х» диаграмме ...

1. выше линии равновесия
2. ниже линии равновесия,
3. совпадает с линией равновесия,

4. пересекает линию равновесия.

7. Градиент температуры:

1. увеличение температуры за единицу времени;
2. прирост температуры на единицу длины нормали к изотермической поверхности;

3. прирост температуры на единицу площади;

4. увеличение температуры на единицу длины аппарата.

8. Теплонапряженность – тепловой поток, приходящийся на:

1. единицу объема аппарата;
2. единицу поверхности теплопередачи;
3. единицу веса аппарата.

9. Чем выше давление в аппарате, тем ... температура кипения раствора; чем выше концентрация раствора, тем ... температура кипения раствора.

10. Два основных преимущества колпачковой тарелки по сравнению с ситчатой.

1. Малая металлоемкость.
2. Меньшая склонность к загрязнениям.
3. Меньше гидравлическое сопротивление.

4. Отсутствие провала жидкости.

11. ...- процесс извлечения одного или нескольких компонентов из растворов или твердых тел с помощью избирательных растворителей.

1. выпаривание,
2. простая перегонка,
3. экстракция,
4. кристаллизация,
5. сушка.

12. Общее ЧЕП (число единиц переноса) характеризует изменение рабочей концентрации распределяемого компонента, приходящееся на единицу ... .

1. разности давлений ,
2. средней движущей силы,
3. разности температур,
4. массы,
5. напряжения сдвига.

13. Равновесие при абсорбции описывается законом ...

1. Рауля,

2. Дальтона,
3. Ньютона,
4. Генри.

**14.** При наличии в паре неконденсирующихся газов коэффициент теплоотдачи резко уменьшается за счет образования слоя газа вблизи поверхности пленки, через который перенос пара осуществляется за счет ... механизма.

**15.** Правильно соотнесите к первой группе элементов элементы второй группы. Рассматривается нагревание насыщенным водяным паром.

- 1.1. Пар конденсируется непосредственно в нагреваемой среде
- 1.2. Пар отдает теплоту через разделяющую стенку
- 1.3. Отработанный пар
- 2.1. Мягкий пар.
- 2.2. Острый пар.
- 2.3. Глухой пар.

**16.** Абсорберы с ситчатыми тарелками выполняются в виде вертикальных цилиндрических колонн. Укажите основное достоинство этих аппаратов:

1. отсутствие провала жидкости,
2. дешевизна установки,
3. простота конструкции,
4. простота эксплуатации,
5. большой диапазон скоростей по фазам.

**17.** По какой формуле рассчитывается сопротивление сухой насадки ?

1. Эйлера,
2. Навье-Стокса,
3. Ньютона,
4. Дарси-Вейсбаха.

**18.** Правильно соотнесите к первой группе элементов элементы второй группы

- 1.1. Разделение смеси, состоящей из легколетучего и труднолетучего компонентов
- 1.2. Разделение смеси, состоящей из летучего и нелетучего компонентов
- 1.3. Жидкость, полученная конденсацией паров
- 1.4. Конденсат, идущий на орошение колонны
- 1.5. Жидкость, выходящая из нижней части колонны
- 2.1. Флегма
- 2.2. Выпаривание

2.3. Кубовый остаток

2.4. Перегонка

2.5. Дистиллят

**19.** При взаимодействии поднимающихся паров в колонне со стекающей флегмой происходит частичная конденсация пара и частичное испарение жидкости за счет теплоты конденсации. При этом из пара конденсируется ... , а из флегмы испаряется ... .

**20.** Цель пиролиза- получение преимущественно ... углеводородов.

1. Ароматических.

2. Олефиновых.

3. Нафтеновых.

4. Алкановых.

21. Ингибиторы- вещества, ... скорость химической реакции.

1. Не влияющие на.

2. Снижающие.

3. Повышающие.

22. Дезэмульгаторы ...поверхностное натяжение на границе раздела воды и нефти.

1. Увеличивают.

2. Не изменяют.

3. Снижают.

23. Плотность углеводородов ... в ряду: алканы, олефины, нафтены, арены.

24. Нефть обессоливают с помощью ... .

1. Осадительной центрифуги.

2. Циклона.

3. Электродегидратора.

4. Отстойника.

25. Компаундирование нефтепродуктов-их ... .

1. Перекачивание.

2. Разделение на фракции.

3. Смешение.

4. Отстаивание.

### **Вариант №4**

1. Пенетрация характеризует ... нефтепродукта.

1. Теплоёмкость.

2. Твёрдость.

3. Вязкость.

4. Хрупкость.

2. Вязкость углеводородов ... в ряду: алканы, арены, нафены.

3. Индекс вязкости- отношение вязкостей масла при температурах:

1. 50°C и 100°C,

2. 20°C и 100°C,

3. 0°C и 50°C,

4. 20°C и 50°C.

4. Цель риформинга- получение преимущественно ... углеводородов.

1. Нафеновых.

2. Алкановых

3. Ароматических.

4. Олефиновых.

5. При какой относительной летучести реализуется разделение смесей?

1.  $>1$ ,

2.  $=1$ ,

3.  $=0.95$ ,

4.  $=0.9$ .

6. Как изменяется относительная летучесть жидкого нефтепродукта с увеличением давления?

1. не изменяется,

2. увеличивается,

3. уменьшается.

7. Влияние давления на фазовое равновесие бинарных азеотропных жидких систем определяется правилом....

1. Вревского,

2. Дальтона,

3. Ньютона,

4. Паскаля,

5. Коновалова.



**8.** Для испарения 1 кмоль НК необходимо сконденсировать 1 кмоль ВК, если при одной и той же температуре их ...

1. теплоты смешения одинаковы,
2. мольные теплоты испарения приблизительно одинаковы,
3. потоки и концентрации по сечению колонны одинаковы,
4. концентрации по высоте колонны не изменяются.

**9.** Причина подачи газа в нижнюю часть аппарата, а жидкости – в верхнюю в процесс абсорбции-...

1. разность плотностей,
2. разность вязкостей,
3. разность теплопроводностей,
4. разность температур.

**10.** Азеотропную ректификацию проводят с добавлением к исходной смеси ...

1. водяного пара;
2. воздуха;
3. разделяющего агента;
4. экстрагирующего агента.

**11.** Общее ЧЕП (число единиц переноса) характеризует изменение рабочей концентрации распределяемого компонента, приходящееся на единицу ...

1. разности давлений,
2. средней движущей силы,
3. разности температур,
4. массы,
5. напряжения сдвига.

**12.** Два основных достоинства клапанных тарелок:

1. низкое гидравлическое сопротивление,
2. свойство саморегулирования,
3. малая металлоёмкость,
4. устойчивость гидродинамического режима в широком интервале нагрузок по пару.

**13.** Сырьё для производства битума:

1. Широкая масляная фракция.
2. Гудрон.
3. Широкая газойлевая фракция.
4. Керосино- газойлевая фракция.

**14.** К искусственным газам относятся.

1. Газоконденсатные,
2. Нефтезаводские,
3. Коксовые,
4. Генераторные,
5. Попутные,
6. Доменные.

**15.** Цвет нефти косвенно характеризует содержание в ней:

1. Аренов,
2. Нафтенон,
3. Алканон,
4. Смолисто- асфальтеновых веществ.

**16.** Два управляющих воздействия при снижении качества продуктов в процессе атмосферной перегонки нефти:

1. Изменение расхода сырья,
2. Регулирование флегмового числа,
3. Изменение отбора дистиллята,
4. Регулирование температуры куба колонны.

**17.** Депрессорные присадки-вещества, при добавлении которых к маслам:

1. Снижается вязкость,
2. Повышается теплоёмкость.
3. Уменьшается температура застывания,
4. Растёт плотность.

**18.** В противоточных аппаратах нефтепереработки (жидкость движется вниз, газ – вверх) с увеличением скорости газа может наступить экстремальная ситуация, называемая... .

**19.** Цель каталитического риформинга-:

1. Повышение цетанового числа,
2. Увеличение октанового числа,
3. Рост числа псевдооживления,
4. Снижение флегмового числа.

**20.** Увеличению выхода продуктов во вторичных процессах переработки нефти, идущих с уменьшением объёма системы, по принципу Ле- Шателье, способствует:

1. Снижение температуры,

2. Повышение степени турбулентности потоков,
3. Увеличение давления,
4. Обработка ультразвуком.

**21.** Два металла, в наибольшей степени отравляющие катализаторы вторичных процессов нефтепереработки:

1. Железо,
2. Алюминий,
3. Ванадий,
4. Кобальт,
5. Никель.

**22.** Сепарация сырой нефти- ... .

1. Разделение на фракции.
2. Отделение парафинов.
3. Удаление газов на промыслах.
4. Отстаивание.

**23.** Дуктильность нефтепродукта- ... .

1. Способность сопротивляться сжатию.
2. Растяжимость.
3. Способность сопротивляться сдвигу.
4. Антикоррозионная стойкость.

**24.** Вязкость масел при повышении давления растёт по:

1. Экспоненте.
2. Параболе.
3. Гиперболе.

**25.** Легковоспламеняющиеся -жидкие нефтепродукты с температурой вспышки:

1.  $< 20^{\circ}\text{C}$ .
2.  $< 0^{\circ}\text{C}$ .
3.  $< 50^{\circ}\text{C}$ .
4.  $< 61^{\circ}\text{C}$ .

### **Критерии оценки уровня ответов на тестировании по дисциплине Б1.В.17 ТПАП**

Результаты тестирования оцениваются по стобалльной шкале. За каждый правильный ответ-4 балла, за неправильный ответ-0 баллов. Набранная сумма баллов переводится на десятибалльную шкалу:

Баллы БРС=(баллы тестирования/100)\*10.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*  
*Кафедра Процессы и аппараты химической технологии*

Направление подготовки: 15.03.04 АТПП

Профиль/программа: АТПП (по отраслям)

Семестры 4,5\* 6\*\*

## **Комплект заданий для контрольной работы**

### **по дисциплине ТПАП**

#### **Задание на контрольную работу.**

Изучить технологический процесс. Ознакомиться с технологической схемой данного процесса. Установить взаимосвязь основных рабочих параметров. Определить возмущающие и управляющие воздействия. Выбрать узел автоматизации. Составить функциональную схему автоматизации выбранного узла.

<b>№варианта</b>	<b>Название темы</b>
1	Электрообессоливание нефти (ЭЛОУ)
2	Атмосферная перегонка нефти
3	Вакуумная перегонка мазута
4	Термический крекинг
5	Пиролиз
6	Висбрекинг
7	Замедленное коксование
8	Каталитический крекинг
9	Гидроочистка нефтяных фракций
10	Гидрообессеривание
11	Гидрокрекинг
12	Каталитический риформинг

13	Карбамидная депарафинизация
14	Низкотемпературная депарафинизация
15	Цеолитная депарафинизация
16	Гидродеароматизация
17	Контактная очистка нефтяных фракций
18	Стабилизация бензинов
19	Производство битума из гудрона
20	Производство серы из нефтяных фракций
21	Гидродепарафинизация
22	Производство водорода из нефтяных фракций
23	Стабилизация нефти
24	Вторичная перегонка бензинов
25	Пекование

Критерии оценки	Балл
Бакалавр глубоко понимает закономерности процесса, великолепно разбирается в технологической схеме и умеет самостоятельно разработать функциональную схему выбранного узла автоматизации.	21-25
Бакалавр в целом представляет закономерности процесса, хорошо разбирается в технологической схеме и с помощью преподавателя способен спроектировать функциональную схему выбранного узла автоматизации, содержащую незначительные ошибки.	16-20
Бакалавр недостаточно понимает закономерности процесса, не до конца разобрался в технологической схеме, но с помощью преподавателя может разработать функциональную схему выбранного узла автоматизации, содержащую грубые ошибки.	15-18
Бакалавр слабо понимает закономерности процесса, плохо разбирается в технологической схеме, не способен спроектировать функциональную схему выбранного узла автоматизации даже с помощью преподавателя.	0-14



