

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Заболотный, Глеб Иванович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 23.06.2024 12:37:04  
Уникальный программный ключ:  
476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.1.01.01 «Физико-химические основы технологических процессов»**

|                                                     |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код и направление подготовки (специальность)</b> | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств                                      |
| <b>Направленность (профиль)</b>                     | Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса |
| <b>Квалификация</b>                                 | Бакалавр                                                                                            |
| <b>Форма обучения</b>                               | Заочная                                                                                             |
| <b>Год начала подготовки</b>                        | 2024                                                                                                |
| <b>Институт / факультет</b>                         | Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске                                              |
| <b>Выпускающая кафедра</b>                          | кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)  |
| <b>Кафедра-разработчик</b>                          | кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)                                                     |
| <b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>                  | 144 / 4                                                                                             |
| <b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>    | Экзамен                                                                                             |

**Б1.В.1.01.01 «Физико-химические основы технологических процессов»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

О.Е Кувшинникова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....                                                                             | 4  |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....                                                                                                                                                           | 4  |
| 3. 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 ..... | 5  |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....                                                              | 5  |
| 4.1 Содержание лекционных занятий .....                                                                                                                                                                                            | 6  |
| 4.2 Содержание лабораторных занятий .....                                                                                                                                                                                          | 6  |
| 4.3 Содержание практических занятий .....                                                                                                                                                                                          | 6  |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы .....                                                                                                                                                                                       | 7  |
| 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....                                                                                                                                     | 7  |
| 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....                                                            | 8  |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....                                                                                        | 9  |
| 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....                                                                                                     | 9  |
| 9. Методические материалы .....                                                                                                                                                                                                    | 10 |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....                                                                                                                                                                            | 11 |

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                     | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)                                                      |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции                |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |
| Не предусмотрено                            | ПК-1 Способен принимать участие в обеспечении надёжного и эффективного функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами | ПК-1.1 Принимает участие в подготовке текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами | Владеть навыками обеспечения функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами                                       |
|                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | Знать физико-химические основы проведения технологических процессов, основные параметры технологических процессов химико-технологических производств |
|                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | Уметь осуществлять подготовку текстовой и графической частей проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами              |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|-----------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------|
|-----------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------|

|      |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 |  |  | Автоматизация технологических процессов и производств;<br>Адаптивные системы управления технологическими процессами;<br>Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Моделирование систем и процессов; Проектирование автоматизированных систем; Производственная практика: преддипломная практика; Технологические процессы на предприятиях нефтехимической отрасли; Технологические процессы на предприятиях электроэнергетики |
|------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**3. 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**

| Вид учебной работы                                           | Всего часов / часов в электронной форме | 6 семестр часов / часов в электронной форме |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Аудиторная контактная работа (всего),</b><br>в том числе: | 6                                       | 6                                           |
| Лекции                                                       | 2                                       | 2                                           |
| Практические занятия                                         | 4                                       | 4                                           |
| <b>Самостоятельная работа (всего),</b><br>в том числе:       | 129                                     | 129                                         |
| подготовка к практическим занятиям                           | 8                                       | 8                                           |
| подготовка к экзамену                                        | 12                                      | 12                                          |
| составление конспектов                                       | 109                                     | 109                                         |
| <b>Контроль</b>                                              | 9                                       | 9                                           |
| <b>Итого: час</b>                                            | 144                                     | 144                                         |
| <b>Итого: з.е.</b>                                           | 4                                       | 4                                           |

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

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |    |    |     |             |
|-----------|---------------------------------|-----------------------------------------------|----|----|-----|-------------|
|           |                                 | ЛЗ                                            | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |

|   |                                                                  |   |   |   |     |     |
|---|------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----|-----|
| 1 | Основные технологические процессы переработки нефти и газа       | 2 | 0 | 0 | 50  | 52  |
| 2 | Физико-химические закономерности химикотехнологических процессов | 0 | 0 | 4 | 79  | 83  |
|   | <b>Контроль</b>                                                  | 0 | 0 | 0 | 0   | 9   |
|   | <b>Итого</b>                                                     | 2 | 0 | 4 | 129 | 144 |

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия                | Наименование раздела                                       | Тема лекции                                                                                  | Содержание лекции<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов)                                                                                                                                                                       | Количество часов / часов в электронной форме |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>6 семестр</b>         |                                                            |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
| 1                        | Основные технологические процессы переработки нефти и газа | Классификация технологических процессов. Физико-химические основы процессов нефтепереработки | Классификация технологических процессов. Назначение и технологические особенности основных процессов нефтепереработки. Перспектива развития технологических процессов. Физико-химические свойства нефти и газа. Первичные и вторичные процессы нефтепереработки | 2                                            |
| <b>Итого за семестр:</b> |                                                            |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>                                     |
| <b>Итого:</b>            |                                                            |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>                                     |

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.3 Содержание практических занятий

| № занятия                | Наименование раздела                                             | Тема практического занятия                                              | Содержание практического занятия<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>6 семестр</b>         |                                                                  |                                                                         |                                                                                                          |                                              |
| 1                        | Физико-химические закономерности химикотехнологических процессов | Основные физико-химические свойства нефти. Технология переработки нефти | Физико-химические свойства нефти. Классификация процессов нефтепереработки                               | 2                                            |
| 2                        | Физико-химические закономерности химикотехнологических процессов | Гидродинамические процессы в химической технологии                      | Физико-химические основы протекания гидродинамических процессов в химической технологии                  | 2                                            |
| <b>Итого за семестр:</b> |                                                                  |                                                                         |                                                                                                          | <b>4</b>                                     |
| <b>Итого:</b>            |                                                                  |                                                                         |                                                                                                          | <b>4</b>                                     |

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

| Наименование раздела                                             | Вид самостоятельной работы                                  | Содержание самостоятельной работы<br>(перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)                                                                                                                                                                                                              | Количество часов |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>6 семестр</b>                                                 |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
| Основные технологические процессы переработки нефти и газа       | Самостоятельное изучение материала и составление конспектов | Сырьевая база нефтепереработки. Развитие учения о нефти и нефтепереработке в России. Структура и функциональные элементы химического производства. Энергетическая система нефтепереработки и нефтехимического производства. Специфика ведения термических и каталитических процессов нефтепереработки и нефтехимии. | 50               |
| Физико-химические закономерности химикотехнологических процессов | Самостоятельное изучение материала и составление конспектов | Назначение каталитических процессов производства. Катализ в нефтепереработке и нефтехимии. Физико-химические основы каталитических процессов                                                                                                                                                                        | 59               |
| Физико-химические закономерности химикотехнологических процессов | Подготовка к практическим занятиям                          | Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета                                                                                                                                                                                                                       | 8                |
| Физико-химические закономерности химикотехнологических процессов | Подготовка к экзамену                                       | Подготовка по вопросам к экзамену                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12               |
| <b>Итого за семестр:</b>                                         |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>129</b>       |
| <b>Итого:</b>                                                    |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>129</b>       |

#### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| № п/п               | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ресурс НТБ СамГТУ<br>(ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Основная литература |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |
| 1                   | Пименов, А.А. Химико-технологические системы процессов переработки углеводородного сырья : учебное пособие / А. А. Пименов, Е. М. Абуталипова; Самарский государственный технический университет, Газопереработка, водородные и специальные технологии.- Самара, 2020.- 76 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4718">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4718</a> | Электронный ресурс                                 |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 2                         | Сизова, Н.А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / Н. А. Сизова, Е. О. Жилкина, Д. А. Мельникова; Самарский государственный технический университет, Автоматизация и управление технологическими процессами.- Самара, 2021.- 83 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5680">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5680</a>                                                                                | Электронный ресурс |
| 3                         | Сизова, Н.А. Системы управления химико-технологическими процессами : учебно-методическое пособие / Н. А. Сизова, Д. А. Мельникова; Самарский государственный технический университет, Автоматизация и управление технологическими процессами.- Самара, 2021.- 128 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5425">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5425</a>                                                                                  | Электронный ресурс |
| Дополнительная литература |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| 4                         | Изучение процесса теплообмена в теплообменнике "труба в трубе" : метод. указания к лабораторной работе по курсу "Процессы и аппараты химических производств" / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост. В. В. Филиппов .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2018.- 23 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3398">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3398</a>                                              | Электронный ресурс |
| 5                         | Смирнов, Б.Ю. Общая химическая технология : методические указания к самостоятельной работе / Б. Ю. Смирнов; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2023.- 28 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5979">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5979</a>                                                                                                                   | Электронный ресурс |
| 6                         | Смирнов, Б.Ю. Химическая технология : методические указания к самостоятельной работе / Б. Ю. Смирнов, А. Ю. Чуркина; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2024.- 22 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5995">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5995</a>                                                                                                          | Электронный ресурс |
| 7                         | Филиппов, В.В. Изучение процесса теплообмена в теплообменнике «труба в трубе» : методические указания к лабораторной работе по курсу «Процессы и аппараты химических производств» / В. В. Филиппов; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология .- 3-е изд., испр. и доп..- Самара, 2023.- 20 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5733">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5733</a> | Электронный ресурс |
| 8                         | Филиппов, В.В. Процессы и аппараты химической технологии : справочник / В. В. Филиппов, В. Д. Измайлов; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2021.- 54 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5338">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5338</a>                                                                                             | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](https://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|-------|--------------|---------------|------------------------|
|-------|--------------|---------------|------------------------|

|   |                                                         |                                           |              |
|---|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| 1 | Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система | Microsoft Windows (Зарубежный)            | Лицензионное |
| 2 | Microsoft Office 2013                                   | Microsoft Windows (Зарубежный)            | Лицензионное |
| 3 | Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»           | АО «Антиплагиат» (Отечественный)          | Лицензионное |
| 4 | Антивирус Kaspersky EndPoint Security                   | «Лаборатории Касперского» (Отечественный) | Лицензионное |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование                                 | Краткое описание                                                                                                                          | Режим доступа                                |
|-------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1     | Электронная библиотека "Наука и техника"     | <a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>                                                                                               | Ресурсы открытого доступа                    |
| 2     | Электронно-библиотечная система IPRbooks     | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>                                                                       | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 3     | Электронная библиотека изданий СамГТУ        | <a href="http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe">http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe</a> | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 4     | Scopus - база данных рефератов и цитирования | <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>                                                                               | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |

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

### Лекционные занятия

Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (с мультимедийным оборудованием) укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

### Практические занятия

Аудитория для практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

### Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде

СамГТУ:

- кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций ауд. 212;
- кабинет для самостоятельной работы, аудитория 304;
- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311, 401, 404).

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые

выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## **Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы**

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

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

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

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

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.1.01.01 «Физико-химические основы  
технологических процессов»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.В.1.01.01 «Физико-химические основы технологических процессов»**

|                                                     |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код и направление подготовки (специальность)</b> | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств                                      |
| <b>Направленность (профиль)</b>                     | Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса |
| <b>Квалификация</b>                                 | Бакалавр                                                                                            |
| <b>Форма обучения</b>                               | Заочная                                                                                             |
| <b>Год начала подготовки</b>                        | 2024                                                                                                |
| <b>Институт / факультет</b>                         | Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске                                              |
| <b>Выпускающая кафедра</b>                          | кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)  |
| <b>Кафедра-разработчик</b>                          | кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)                                                     |
| <b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>                  | 144 / 4                                                                                             |
| <b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>    | Экзамен                                                                                             |

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

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                     | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)                                                      |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции                |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |
| Не предусмотрено                            | ПК-1 Способен принимать участие в обеспечении надёжного и эффективного функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами | ПК-1.1 Принимает участие в подготовке текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами | Владеть навыками обеспечения функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами                                       |
|                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | Знать физико-химические основы проведения технологических процессов, основные параметры технологических процессов химико-технологических производств |
|                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | Уметь осуществлять подготовку текстовой и графической частей проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами              |

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

| Код индикатора достижения компетенции                                                                                                                                    | Результаты обучения                                                                                                                            | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Основные технологические процессы переработки нефти и газа</b>                                                                                                        |                                                                                                                                                |                    |                               |                          |
| ПК-1.1 Принимает участие в подготовке текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами | <b>Уметь</b> осуществлять подготовку текстовой и графической частей проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами | Тестовые задания   | Нет                           | Да                       |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |                                |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----|-----|
|                                                                                                                                                                          | <b>Владеть</b> навыками обеспечения функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами                                       | Тестовые задания               | Нет | Да  |
|                                                                                                                                                                          | <b>Знать</b> физико-химические основы проведения технологических процессов, основные параметры технологических процессов химико-технологических производств | Тестовые задания               | Нет | Да  |
| <b>Физико-химические закономерности химикотехнологических процессов</b>                                                                                                  |                                                                                                                                                             |                                |     |     |
| ПК-1.1 Принимает участие в подготовке текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами | <b>Знать</b> физико-химические основы проведения технологических процессов, основные параметры технологических процессов химико-технологических производств | Тестовые задания               | Нет | Да  |
|                                                                                                                                                                          | <b>Владеть</b> навыками обеспечения функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами                                       | Отчет по практическим занятиям | Да  | Нет |
|                                                                                                                                                                          | <b>Уметь</b> осуществлять подготовку текстовой и графической частей проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами              | Отчет по практическим занятиям | Да  | Нет |

**Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б1.В.1.01.01 «Физико-химические основы технологических процессов»**  
(шифр и наименование дисциплины)

для направления **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**  
(шифр и наименование направления подготовки, специальности)

профиль **Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса**  
(наименование профиля)

Контролируемая (ые) компетенция(и):

ПК-1 Способен принимать участия в обеспечении надёжного и эффективного функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами

**Спецификация тестовых заданий**

| Содержание дисциплины (разделы / темы)                                                | Число заданий                     |                                    |                          |                                                       |                       |                               |                                  |                                                              |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                       | закрытые                          |                                    |                          | открытые                                              |                       |                               |                                  | комбинированные                                              | всего |
|                                                                                       | однозначный выбор варианта ответа | многозначный выбор варианта ответа | задание на сопоставление | задание на установление правильной последовательности | задания на дополнение | задания с развернутым ответом | практико-ориентированные задания | Задания с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа |       |
| <b>Раздел 1.</b><br>Основные технологические процессы переработки нефти и газа        | 4                                 | 2                                  |                          | 1                                                     | 15                    | 4                             |                                  |                                                              | 26    |
| <b>Раздел 2.</b><br>Физико-химические закономерности химико-технологических процессов |                                   | 2                                  | 3                        | 1                                                     | 13                    | 5                             |                                  |                                                              | 24    |

**Количество заданий в комплекте оценочных материалов**

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                 | Количество заданий |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ПК-1            | ПК-1 Способен принимать участия в обеспечении надёжного и эффективного функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами | 50                 |

**Сценарии выполнения диагностических заданий**

| Тип задания                                                                               | Последовательность действий при выполнении задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания.</li> <li>2. Выбрать единственный вариант ответа из предложенных.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания.</li> <li>2. Выбрать несколько вариантов ответа из предложенных.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Задание закрытого типа на установление соответствия                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 - вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 - утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>4. Записать буквы вариантов ответа (например, АБВГ)</li> </ol>                     |
| Задание закрытого типа на установление последовательности                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li> <li>4. Записать буквы вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА)</li> </ol>                                                     |
| Задание открытого типа на дополнение                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается недостающее дополнение.</li> <li>2. Определить какой информации не хватает.</li> <li>3. Внесение пропущенного слова.</li> <li>4. Записать в ответ только дополнение.</li> </ol>                                                                                                                                                                                  |
| Задание открытого типа с развернутым ответом                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</li> <li>4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ.</li> </ol>                                                                                                                                                                                     |
| Задание комбинированного типа: практико-ориентированные задания                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания.</li> <li>2. Выполните указанные в задания действия</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один ответ, наиболее верный.</li> <li>4. Записать только букву выбранного варианта ответа.</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа</li> </ol>                                                                     |
| Задание комбинированного типа с выбором нескольких ответов и обоснованием выборов ответов | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать несколько верных вариантов ответов.</li> <li>4. Записать последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, АБВ).</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов</li> </ol> |

#### Система оценивания заданий

| Указания по оцениванию                                                                                                                                                               | Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа считается верным, если правильно определен вариант ответа                                                               | За правильный вариант ответа начисляется 1 балл                                                                                 |
| Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа считается верным, если правильно определены все варианты ответа                                                       | За правильный вариант ответа начисляется 1 балл                                                                                 |
| Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого) | Количество баллов определяется числом пар для сопоставления. За каждое правильно установленное соответствие начисляется 1 балл. |

|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр                                                                                                                  | Максимальный балл определяется количеством элементов в последовательности. В случае ошибки в одном месте - снижение на один балл. За каждое правильно указанное место элемента в последовательности начисляется 1 балл.                                                                      |
| Задание открытого типа на дополнение, где предлагается предложение или фрагмент текста, в котором пропущено одно или несколько слов или фраз. Задача состоит в том, чтобы заполнить пропуски, восстановив тем самым исходный смысл предложения. | 2 балла засчитывается, если студент вписал правильный ответ в соответствии с ключом.<br>1 балл может быть засчитан за близкий к правильному ответ, если он демонстрирует частичное понимание.                                                                                                |
| Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте                                                                                                                         | Максимальный балл - 4. Студент может получить 4 балла за полный и правильный ответ, логично изложенный и с корректной терминологией, или меньше за неполные или неточно сформулированные ответы. Полнота (1 балл), Правильность (1 балл), Логичность (1 балл), Терминология (1 балл).        |
| Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа                                              | За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное. |
| Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа                                | За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное. |

### Тестовые задания

| № задания                                                                                                                                                | Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                          | Ответ на задание                           | Тип задания                           | Время выполнения задания, мин | Уровень сложности, балл | Номер раздела |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|
| ПК-1 Способен принимать участия в обеспечении надёжного и эффективного функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                       |                               |                         |               |
| 1.                                                                                                                                                       | Прочитайте текст вопроса дополните фразу.<br><br>Последовательность процессов целенаправленной переработки сырья и материалов в продукт на основе химических, физико-химических процессов и их сочетания – это _____                                        | Химико-технологический процесс             | Открытый на дополнение                | 2                             | 2                       | 1             |
| 2.                                                                                                                                                       | Прочитайте текст вопроса дополните фразу.<br><br>Наука о наиболее экономичных и экологически обоснованных методах химической переработки сырых природных материалов в предметы потребления и средства производства – это _____                              | Химическая технология                      | Открытый на дополнение                | 2                             | 2                       | 1             |
| 3.                                                                                                                                                       | Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.<br><br>Укажите этапы подготовки нефти к переработке:<br><br>а) удаление растворенных в нефти газов<br><br>б) ректификация<br><br>в) удаление солей<br><br>г) дистилляция<br><br>д) удаление воды | а) в) д)                                   | Закрытый с выбором нескольких ответов | 1                             | 1                       | 1             |
| 4.                                                                                                                                                       | Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.<br><br>Назовите процессы, характерные для химико-технологических производств:<br><br>а) тепловые<br><br>б) гидродинамические<br><br>в) массообменные<br><br>г) все указанные                          | г)                                         | Закрытый с выбором одного ответа      | 1                             | 1                       | 1             |
| 5.                                                                                                                                                       | Прочитайте текст вопроса дополните фразу.                                                                                                                                                                                                                   | Производительность (мощность) производства | Открытый на дополнение                | 2                             | 2                       | 1             |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                  |   |   |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|
|    | Количество получаемого продукта или количество перерабатываемого сырья в единицу времени – это _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                  |   |   |   |
| 6. | <p>Прочитайте текст вопроса дополните фразу.</p> <p>Поверхностно-активные вещества, вытесняющие с поверхности глобул воды, диспергированной в нефти, бронирующую оболочку, которая состоит из полярных (входящих в её состав) компонентов, а также частиц парафина и механических примесей – это _____</p>                                                                                                | деэмульгаторы                                                                                                                                                                                                    | Открытый на дополнение           | 2 | 2 | 1 |
| 7. | <p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Назовите не менее четырех основных технологических параметров, характеризующих ведение химико-технологических процессов</p>                                                                                                                                                                                                                 | <p>Основными технологическими параметрами являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. давление,</li> <li>2. температура,</li> <li>3. уровень,</li> <li>4. расход</li> <li>5. концентрация</li> </ol> | Открытый с развернутым ответом   | 3 | 4 | 1 |
| 8. | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Критерий Рейнольдса (число Рейнольдса) является одной из характеристик течения жидкости (воздуха, газа) и выражает отношение сил инерции к силам _____</p>                                                                                                                                                                                          | вязкости                                                                                                                                                                                                         | Открытый на дополнение           | 2 | 2 | 1 |
| 9. | <p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях осуществления химического процесса – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) селективность</li> <li>б) выход продукта</li> <li>в) интенсивность</li> <li>г) конверсия</li> </ol> | б)                                                                                                                                                                                                               | Закрытый с выбором одного ответа | 1 | 1 | 1 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |                                  |   |   |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|
| 10. | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Сложное течение без перемешивания частиц жидкости и без резкого изменения скорости потока называется _____</p>                                                                                                                                     | ламинарным течением                           | Открытый на дополнение           | 2 | 2 | 1 |
| 11. | <p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Определите режим движения нефти в трубопроводе диаметром 200мм при скорости движения 0,1 м/с. Кинематическая вязкость нефти равна <math>0,3 \cdot 10^{-4}</math> м<sup>2</sup>/с.</p>                                                                     | режим движения ламинарный                     | открытый на дополнение (задача)  | 3 | 2 | 1 |
| 12. | <p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>С понижением температуры вязкость нефти:</p> <p>а) резко понижается<br/>б) уменьшается<br/>в) возрастает<br/>г) остается неизменной</p>                                                                                                  | в)                                            | Закрытый с выбором одного ответа | 1 | 1 | 1 |
| 13. | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Показателем в равновесной гетерогенной системе, характеризующим условия (температуру, давление, концентрацию веществ), которые можно произвольно изменять, не нарушая равновесия системы и не изменяя числа фаз в системе _____ является _____</p> | число степеней свободы (вариантность системы) | Открытый на дополнение           | 2 | 2 | 1 |
| 14. | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Переход вещества из одной фазы в другую в направлении достижения равновесия - это _____</p>                                                                                                                                                        | массопередача                                 | открытый на дополнение           | 1 | 2 | 1 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    |                                       |   |   |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|
| 15. | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Глубокое _____ нефти до максимально достижимого минимума обеспечивает снижение коррозии и уменьшение отложений в оборудовании, улучшение качества нефтяных фракций, в том числе и по содержанию металлов</p>   | обессоливание                                                                                      | открытый на дополнение                | 2 | 2 | 1 |
| 16. | <p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Укажите механические способы разрушения эмульсии</p>                                                                                                                                                   | К механическим способам разрушения эмульсий относятся отстаивание, центрифугирование, фильтрование | Открытый с развернутым ответом        | 4 | 4 | 1 |
| 17. | <p>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.</p> <p>К массообменным процессам относятся:</p> <p>а) кристаллизацию,<br/>б) охлаждение,<br/>в) ректификацию,<br/>г) абсорбцию,<br/>д) перемешивание</p>                                               | а) в) г)                                                                                           | Закрытый с выбором нескольких ответов | 1 | 1 | 1 |
| 18. | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу:</p> <p>Соотношение, связывающее число компонентов, фаз и термодинамических степеней свободы в равновесной термодинамической системе - это _____</p>                                                                   | правило фаз Гиббса                                                                                 | Открытый на дополнение                | 2 | 2 | 1 |
| 19. | <p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>К методам разделения нефти и нефтепродуктов относятся:</p> <p>а) дистилляция и ректификация<br/>б) абсорбция и десорбция<br/>в) экстракция и кристаллизация<br/>г) все выше перечисленные методы</p> | г)                                                                                                 | Закрытый с выбором одного ответа      | 1 | 1 | 1 |

|     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |                                       |   |   |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|
| 20  | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу:</p> <p>Ректификация - процесс разделения жидких смесей, путем многократного _____ и конденсации смеси</p>                                                             | испарения                                                                                                                                                                                                         | Открытый на дополнение                | 2 | 2 | 1 |
| 21. | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>_____ переработка нефти является физическим процессом и не затрагивает химической природы и строения содержащихся в нефти соединений</p>                       | Первичная                                                                                                                                                                                                         | Открытый на дополнение                | 2 | 2 | 1 |
| 22. | <p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Укажите не менее трех отличительных особенностей ведения технологических процессов, характерные для химических и нефтеперерабатывающих производств</p> | <p>1. взрыво- и пожароопасность</p> <p>2. токсичность перерабатываемых веществ</p> <p>3. высокие или низкие температуры</p> <p>4. применение вакуума или избыточного давления</p> <p>5. большие энергозатраты</p> | Открытый с развернутым ответом        | 3 | 4 | 1 |
| 23. | <p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Назовите внешние факторы, влияющие на равновесие системы для процесса массопередачи</p>                                                                | Внешними факторами, влияющими на равновесие системы для процесса массопередачи являются температура и давление                                                                                                    | Открытый с развернутым ответом        | 3 | 4 | 1 |
| 24. | <p>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа:</p> <p>Физико-химическими показателями технологического процесса являются:</p> <p>а) долговечность</p> <p>б) выход продукта</p>                        | б) в) г)                                                                                                                                                                                                          | Закрытый с выбором нескольких ответов | 2 | 1 | 2 |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                         |       |             |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|---------|--------------------------|---------|---|---|---|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---------------------------|---|---|---|
|                          | <div>в) скорость химической реакции</div> <div>г) степень превращения</div> <div>д) производительность</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                         |       |             |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| 25.                      | <div>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</div> <div>Перечислите не менее четырех основных физических свойств жидкостей.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div>К основным физическим свойствам жидкостей относятся:</div> <div>1. давление</div> <div>2. плотность</div> <div>3. вязкость</div> <div>4. поверхностное натяжение</div> <div>5. сжимаемость</div> <div>6. температурное расширения</div> | Открытый с развернутым ответом        | 3                       | 4     | 2           |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| 26.                      | <div>Установите правильное соответствие между физическими величинами и единицами измерения</div> <table><tr><td>Величина</td><td>Единица измерения</td></tr><tr><td>А. абсолютная влажность</td><td>1. Па</td></tr><tr><td>Б. давление</td><td>2. г/м³</td></tr><tr><td>В. динамическая вязкость</td><td>3. Па·с</td></tr></table> <div>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</div> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | Величина                                                                                                                                                                                                                                     | Единица измерения                     | А. абсолютная влажность | 1. Па | Б. давление | 2. г/м³ | В. динамическая вязкость | 3. Па·с | А | Б | В |  |  |  | <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></table> | А | Б | В | 2 | 1 | 3 | Закрытый на сопоставление | 2 | 3 | 2 |
| Величина                 | Единица измерения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                         |       |             |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| А. абсолютная влажность  | 1. Па                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                         |       |             |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| Б. давление              | 2. г/м³                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                         |       |             |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| В. динамическая вязкость | 3. Па·с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                         |       |             |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| А                        | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | В                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |                         |       |             |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                         |       |             |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| А                        | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | В                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |                         |       |             |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| 2                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |                         |       |             |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| 27.                      | <div>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</div> <div>Количество теплоты, которое выделяется или поглощается в результате химической реакции – это _____</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | тепловой эффект реакции                                                                                                                                                                                                                      | Закрытый с выбором нескольких ответов | 2                       | 2     | 2           |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| 28.                      | <div>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</div> <div>Перегонку мазута для предотвращения значительного тер-</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | вакуумных                                                                                                                                                                                                                                    | Открытый на дополнение                | 2                       | 2     | 1           |         |                          |         |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                             |   |   |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---|---|---|
|     | мического разложения осуществляют в _____ колоннах                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       |                                             |   |   |   |
| 29. | Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.<br><br>Реакции, протекающие с поглощением теплоты называются _____ реакциями                                                                                                                                                                   | эндотермическими                                                                                                      | Открытый на дополнение                      | 2 | 1 | 2 |
| 30. | Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.<br><br>Механические процессы происходят с изменением формы материалов, но без изменения _____                                                                                                                                                  | физико-химических свойств                                                                                             | Открытый на дополнение                      | 2 | 2 | 2 |
| 31. | Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.<br><br>Дайте определение понятию «конвекция»                                                                                                                                                                                           | Конвекция — процесс переноса теплоты вследствие движения и перемешивания макроскопических частей газов или жидкостей. | Открытый с развернутым ответом              | 3 | 4 | 2 |
| 32. | Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.<br><br>Перенос энергии в форме теплоты, происходящий между телами, имеющими различную температуру, называется _____                                                                                                                            | теплообменом                                                                                                          | Открытый на дополнение                      | 2 | 2 | 2 |
| 33. | Установите правильную последовательность продуктов нефтепереработки по возрастанию температур начала и конца кипения фракции<br><br>А) гудрон;<br>Б) бензин;<br>В) мазут;<br>Г) дизельное топливо<br><br>Ответ запишите в виде последовательности букв слева направо, начиная с продукта с | Б) Г) В) А)                                                                                                           | Закрытый на установление последовательности | 3 | 4 | 2 |

|               | самой низкой температурой кипения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                        |               |                                                                                                                               |              |                                                                                                                                               |              |                                                          |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|---|---|---|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---------------------------|---|---|---|
| 34.           | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Поглощение газа жидкостью, т.е. процесс при котором вещество переходит из газовой фазы в жидкую и растворяется в ней – это процесс _____</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Абсорбция | Открытый на дополнение | 2             | 2                                                                                                                             | 2            |                                                                                                                                               |              |                                                          |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| 30.           | <p>Установите правильное соответствие между названием процесса и его описанием</p> <table><tr><th>Процесс</th><th>Описание</th></tr><tr><td>А. Экстракция</td><td>1. поглощение твердым пористым веществом поглотителем одного компонента из многокомпонентной смеси газов, паров или жидкостей</td></tr><tr><td>Б. Адсорбция</td><td>2. извлечение растворенного в жидкости вещества с помощью другой жидкости, несмешивающейся с первой и способной лучше растворять это вещество</td></tr><tr><td>В. Десорбция</td><td>3. процесс удаления из жидкости растворенного в ней газа</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | Процесс   | Описание               | А. Экстракция | 1. поглощение твердым пористым веществом поглотителем одного компонента из многокомпонентной смеси газов, паров или жидкостей | Б. Адсорбция | 2. извлечение растворенного в жидкости вещества с помощью другой жидкости, несмешивающейся с первой и способной лучше растворять это вещество | В. Десорбция | 3. процесс удаления из жидкости растворенного в ней газа | А | Б | В |  |  |  | <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></table> | А | Б | В | 2 | 1 | 3 | Закрытый на сопоставление | 2 | 3 | 2 |
| Процесс       | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                        |               |                                                                                                                               |              |                                                                                                                                               |              |                                                          |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| А. Экстракция | 1. поглощение твердым пористым веществом поглотителем одного компонента из многокомпонентной смеси газов, паров или жидкостей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                        |               |                                                                                                                               |              |                                                                                                                                               |              |                                                          |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| Б. Адсорбция  | 2. извлечение растворенного в жидкости вещества с помощью другой жидкости, несмешивающейся с первой и способной лучше растворять это вещество                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                        |               |                                                                                                                               |              |                                                                                                                                               |              |                                                          |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| В. Десорбция  | 3. процесс удаления из жидкости растворенного в ней газа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                        |               |                                                                                                                               |              |                                                                                                                                               |              |                                                          |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| А             | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | В         |                        |               |                                                                                                                               |              |                                                                                                                                               |              |                                                          |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                        |               |                                                                                                                               |              |                                                                                                                                               |              |                                                          |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| А             | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | В         |                        |               |                                                                                                                               |              |                                                                                                                                               |              |                                                          |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |
| 2             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3         |                        |               |                                                                                                                               |              |                                                                                                                                               |              |                                                          |   |   |   |  |  |  |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |   |

| 35.                | <p>Установите правильное соответствие между химическим элементом и его содержанием в нефти</p> <table><tr><th>Химический элемент</th><th>Содержание в нефти</th></tr><tr><td>1. водород</td><td>А) 80-87 %</td></tr><tr><td>2. углерод</td><td>Б) 11-15%</td></tr><tr><td>3. сера</td><td>В) до 6%</td></tr></table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | Химический элемент                                                                                                                                                           | Содержание в нефти                    | 1. водород | А) 80-87 % | 2. углерод | Б) 11-15% | 3. сера | В) до 6% | 1 | 2 | 3 |  |  |  | <table><tr><td>1.</td><td>2.</td><td>3.</td></tr><tr><td>Б)</td><td>А)</td><td>В)</td></tr></table> | 1. | 2. | 3. | Б) | А) | В) | Закрытый на сопоставление | 2 | 3 | 2 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|---------|----------|---|---|---|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|---------------------------|---|---|---|
| Химический элемент | Содержание в нефти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                              |                                       |            |            |            |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |
| 1. водород         | А) 80-87 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                              |                                       |            |            |            |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |
| 2. углерод         | Б) 11-15%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                              |                                       |            |            |            |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |
| 3. сера            | В) до 6%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                              |                                       |            |            |            |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |
| 1                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                            |                                       |            |            |            |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                              |                                       |            |            |            |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |
| 1.                 | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3.                                                                                                                                                                           |                                       |            |            |            |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |
| Б)                 | А)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | В)                                                                                                                                                                           |                                       |            |            |            |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |
| 36.                | <p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Перечислите высокотемпературные свойства нефтепродуктов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>К высокотемпературным свойствам нефтепродуктов относятся:</p> <p>1. Температура вспышки;</p> <p>2.Температура самовоспламенения;</p> <p>3. Температура воспламенения.</p> | Открытый с развернутым ответом        | 2          | 4          | 2          |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |
| 37.                | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Показатель, который характеризует прокачиваемость топлива в двигателе внутреннего сгорания, поведение смазочных масел в механизме – это _____</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       | вязкость                                                                                                                                                                     | Открытый на дополнение                | 2          | 2          | 2          |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |
| 38.                | <p>Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа.</p> <p>К основным единицам измерения физических величин системы СИ относятся:</p> <p>А) метр</p> <p>Б) Джоуль</p> <p>В) моль</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | А) В)                                                                                                                                                                        | Закрытый с выбором нескольких ответов | 1          | 1          | 2          |           |         |          |   |   |   |  |  |  |                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |                           |   |   |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |                                |   |   |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---|---|---|
|     | Г) Ньютон                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |                                |   |   |   |
| 39. | Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.<br>Дайте определение понятию «фаза»                                                                                                                                                                      | Фазой называют однородную по составу и свойствам часть системы, которая отделена от других фаз поверхностью (границей) раздела | Открытый с развернутым ответом | 2 | 4 | 2 |
| 40. | Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.<br>Химические реакции, продукты которых не могут взаимодействовать с образованием исходных веществ, т.е. реакции, которые в данных условиях могут протекать только в одном направлении - это _____               | Необратимые химические реакции                                                                                                 | Открытый на дополнение         | 2 | 2 | 2 |
| 41. | Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.<br>Массообменные процессы сопровождаются переносом вещества внутри фазы или между фазами за счет градиента _____                                                                                                 | концентрации                                                                                                                   | Открытый на дополнение         | 2 | 2 | 2 |
| 42. | Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.<br>Наименьшая температура горючего вещества, при нагреве до которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических объемных реакций, приводящее к возникновению пламенного горения или взрыва – это _____ | температура самовоспламенения                                                                                                  | Открытый на дополнение         | 2 | 2 | 2 |
| 43. | Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.<br>Технологические процессы, протекающие без изменения химического состава реагентов, но которые могут сопровождаться фазовыми переходами – это _____                                                    | Теплообменные процессы                                                                                                         | Открытый на дополнение         | 2 | 2 | 2 |
| 44. | Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.<br>По числу присутствующих фаз системы подразделяют на гомогенные и _____                                                                                                                                        | гетерогенные                                                                                                                   | Открытый на дополнение         | 1 | 2 | 2 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |   |   |   |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---|---|---|
| 45 . | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Показатель химического процесса, который характеризует эффективность процесса по использованию сырья для получения нужного продукта - это _____</p>                                                                             | селективность                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Открытый на дополнение                      | 2 | 2 | 2 |
| 46.  | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Переходы вещества из одной фазы в другую, происходящие при изменении температуры, давления или под действием каких-либо других внешних факторов – это _____</p>                                                                 | фазовые превращения                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Открытый на дополнение                      | 1 | 2 | 2 |
| 47.  | <p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Ответ поясните</p> <p>Укажите, как будет меняться равновесная степень превращения для экзотермической реакции при увеличении температуры</p>                                                                                   | Равновесная степень превращения для экзотермической реакции с повышением температуры уменьшается. Для экзотермических реакций повышение температуры уменьшает величину константы равновесия, что смещает равновесие влево. В результате равновесная степень превращения падает. Это следует из принципа Ле Шателье | Открытый с развернутым ответом              | 4 | 4 | 2 |
| 48.  | <p>Установите правильную последовательность стадий химико-технологического процесса.</p> <p>а) выделение целевого продукта</p> <p>б) подготовка сырья</p> <p>в) химическое превращение</p> <p>Ответ запишите в виде последовательности букв слева направо начиная с первой стадии</p> | б) в) а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Закрытый на установление последовательности | 2 | 2 | 1 |
| 49.  | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Массообменные процессы сопровождаются переносом вещества внутри фазы или</p>                                                                                                                                                    | градиента концентрации                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Открытый на дополнение                      | 2 | 2 | 1 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                               |   |   |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|---|---|
|    | <p>между фазами за счет _____</p>                                                                                                                                                                                                    |                             |                               |   |   |   |
| 50 | <p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Давление, оказываемое компонентом газовой смеси, при условии удаления других компонентов из занимаемого объёма и сохранении этого объёма и текущей температуры - это _____</p> | <p>Парциальное давление</p> | <p>Открытый на дополнение</p> | 2 | 2 | 2 |

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процессы формирования компетенций**

**Характеристика процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра.

**Шкала оценивания:**

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения, обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.**

### **Критерии оценки теста**

Количество верных ответов:

80-100% - оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины; способный самостоятельно приобретать новые знания и умения; способный самостоятельно использовать углубленные знания;

71-85% - оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, показывающий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности;

50-70% - оценка «удовлетворительно»: обучающийся обнаруживает знание основного учебного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, допустившим неточности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения;

менее 50% - оценка «неудовлетворительно»: обучающийся демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Возможно использовать систему балльно-рейтингового оценивания.

Основанием для определения оценки на зачете служит уровень освоения обучающимся материала и формирования компетенций, предусмотренных учебным планом.

**Успеваемость на зачете определяется оценками: «зачтено»; «не зачтено».**

| <b>Оценка</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Балльно-рейтинговая оценка</b> |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| «Зачтено»     | Обучающийся освоил компетенции дисциплины на 51-100 % и показал хорошие знания изученного учебного материала, логично и последовательно изложил и полностью раскрыл смысл предлагаемого вопроса; продемонстрировал умение применить теоретические знания для решения практической задачи; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины | 51-100                            |
| «Не зачтено»  | Обучающийся освоил компетенции дисциплины менее чем на 51% и при ответе на предлагаемый вопрос выявились существенные пробелы в знаниях учебного материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение практической задачи; не в полном объеме выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины                          | 0-50                              |

Основанием для определения оценки на экзамене служит уровень освоения обучающимся учебного материала, умение решать практические задачи и формирования компетенция, предусмотренных учебным планом.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «не удовлетворительно».

| <b>Оценка</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Балльно-рейтинговая оценка</b> |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| «Отлично»     | Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 86-100 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и свободно выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины | 86-100                            |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| «Хорошо»               | Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 61-85 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета, но допустил несущественные неточности; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины | 61-85 |
| «Удовлетворительно»    | Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 51-60 %, показал знания учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшего освоения учебных программ, но допустил погрешности в изложении ответов на вопросы билета и при выполнении экзаменационных заданий; ознакомился с основной литературой, рекомендованной программой; справился с контрольными заданиями, предусмотренными рабочей программой дисциплины                                                                     | 51-60 |
| «Не удовлетворительно» | Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем на 51 %, обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                             | 0-50  |

#### Интегральная оценка

| Критерии | Традиционная оценка | Балльно-рейтинговая оценка |
|----------|---------------------|----------------------------|
| 5        | 5                   | 86-100                     |
| 4        | 4                   | 61-85                      |
| 3        | 3                   | 51-60                      |
| 2 и 1    | 2, незачет          | 0-50                       |
| 5,4,3    | зачет               | 51-100                     |