

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.04**

(Индекс дисциплины)

**Химия растворителей**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **44** Теоретической и прикладной химии

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки: **Наноинженерия, композиты и биоматериалы**

Уровень образования: **бакалавриат**

### План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса  |                          | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего                    | 72             | 72                    | 72               |
|   | Аудиторные занятия       | 34             | 34                    | 8                |
|   | Лекции                   | 17             | 17                    | 4                |
|   | Лабораторные занятия     | 17             | 17                    | 4                |
|   | Практические занятия     |                |                       |                  |
|   | Самостоятельная работа   | 38             | 38                    | 60               |
|   | Промежуточная аттестация |                |                       | 4                |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра)  | Экзамен                  |                |                       |                  |
|   | Зачет                    | 5              | 8                     | 6                |
|   | Контрольная работа       |                |                       | 6                |
|   | Курсовой проект (работа) |                |                       |                  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>   |                          | <b>2</b>       | <b>2</b>              | <b>2</b>         |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам |   |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |
|-----------------|---|---|---|---|-----|-----|---|---|---|----|----|----|
|                 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5   | 6   | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Очная           |   |   |   |   | 2   |     |   |   |   |    |    |    |
| Очно-заочная    |   |   |   |   |     |     |   | 2 |   |    |    |    |
| Заочная         |   |   |   |   | 0,5 | 1,5 |   |   |   |    |    |    |

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01.Химическая технология

На основании рабочего учебного плана

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области химии растворителей, позволяющие реализовать знания свойств растворителей в решении профессиональных задач.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные особенности структуры и реакционной способности органических растворителей
- Раскрыть принципы подбора растворителей для технологических процессов
- Познакомить обучающегося с характеристиками токсичности органических растворителей, областями их применения

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции  | Формулировка компетенции   | Этап формирования |
|--|--|-------------------|
| ПК-18  | Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. | второй            |
| <b>Планируемые результаты обучения</b><br>Знать:<br>Химическое строение и основные свойства растворителей;<br>Уметь:<br>Проводить эксперимент по растворению веществ в различных растворителях в лабораторных условиях;<br>Владеть:<br>Навыками проведения физико-химических исследований для определения свойств синтезированных веществ. |  |                   |

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Общая химическая технология (ПК-18)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля  | Объем (часы)   |                       |                  |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
|   | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| <b>Учебный модуль 1. Физико-химия растворения</b>   |                |                       |                  |
| Тема 1. Введение в химию растворителей. Значение, предмет, краткая историческая справка.  | 2              | 2                     | 2                |
| Тема 2. Физико-химические основы поведения растворителей. Взаимодействие между растворителем и растворенным веществом: растворы, ионизация и диссоциация, сольватация. Межмолекулярные силы взаимодействия: ориентационные, индукционные, дисперсионные, с образованием водородных связей, гидрофобное взаимодействие | 10             | 10                    | 10               |
| Тема 3. Классификация растворителей.  | 10             | 10                    | 8                |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля  | Объем (часы)   |                       |                  |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
|   | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Классификация растворителей по химическим классам, по физическим константам (низко- и высококипящие, легко- и труднолетучие, мало- и высоковязкие, полярные и неполярные), по кислотно-основным свойствам (нивелирующие и дифференцирующие). Классификация диполярных растворителей по Паркеру (апротонные и протонные).  |                |                       |                  |
| Тема 4. Получение и методы очистки растворителей. Получение и методы очистки растворителей, используемых для химической чистки одежды (уайт-спирит, четыреххлористый углерод, перхлорэтилен, трихлорэтилен, фторхлорсодержащие).  | 8              | 8                     | 7                |
| Тема 5. Физические свойства растворителей. Токсикологическая и экологическая опасность. Физические свойства растворителей: температура кипения, плотность, вязкость, летучесть, показатель преломления, параметр растворимости. Токсикологическая характеристика и пожароопасность растворителей, основные правила безопасной работы с растворителями, охрана окружающей среды. | 10             | 10                    | 7                |
| <b>Текущий контроль 1: реферат</b>  | 3              | 3                     | 3                |
| <b>Учебный модуль 2. Классы растворителей</b>   |                |                       |                  |
| Тема 6. Углеводородные растворители. Классификация, особенности строения, способы получения, оценка чистоты и наличия примесей. Применение.   | 6              | 6                     | 6                |
| Тема 7. Галогенсодержащие растворители. Классификация, особенности строения, способы получения. Реакционная способность (окисление, гидролиз). Применение.  | 6              | 6                     | 6                |
| Тема 8. Реакционная способность кислородсодержащих растворителей: функциональные группы, основные химические свойства, правила хранения и транспортировки. Влияние растворителей на свойства природных и химических волокон.  | 6              | 6                     | 6                |
| Тема 9. Практическое применение растворителей. Химическая чистка одежда с помощью органических растворителей.   | 4              | 4                     | 5                |
| <b>Текущий контроль 2: опрос</b>  | 2              | 2                     | 2                |
| <b>Текущий контроль: контрольная работа</b>   |                |                       | 6                |
| <b>Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет</b>  | 5              | 5                     | 4                |
| <b>ВСЕГО:</b>   | <b>72</b>      | <b>72</b>             | <b>72</b>        |

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| 1                    | 5              | 1            | 8                     | 1            | 5                | 0,5          |
| 2                    | 5              | 2            | 8                     | 2            | 5                | 0,5          |
| 3                    | 5              | 2            | 8                     | 2            | 5                | 0,5          |
| 4                    | 5              | 2            | 8                     | 2            | 5                | 0,5          |
| 5                    | 5              | 2            | 8                     | 2            |                  |              |
| 6                    | 5              | 2            | 8                     | 2            | 5                | 0,5          |
| 7                    | 5              | 3            | 8                     | 3            | 5                | 0,5          |
| 8                    | 5              | 2            | 8                     | 2            | 5                | 0,5          |
| 9                    | 5              | 1            | 8                     | 1            | 5                | 0,5          |
| <b>ВСЕГО:</b>        |                | 17           |                       | 17           |                  | 4            |

#### 3.2. Практические и семинарские занятия не предусмотрены

#### 3.3. Лабораторные занятия

| Номера изучаемых | Наименование лабораторных занятий | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
|                  |                                   |                |                       |                  |

| тем          |  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
|--------------|--|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| 2            | Распознавание исследуемого вещества по его растворимости | 5              | 4            | 8              | 4            | 6              | 1            |
| 4            | Синтез заданного растворителя и его очистка              | 5              | 3            | 8              | 3            | 6              | 1            |
| 5            | Определение физических констант.                         | 5              | 4            | 8              | 4            | 6              | 1            |
| 8            | Изучение растворимости заданного вещества                | 5              | 3            | 8              | 3            | 6              | 1            |
| 9            | Химическая чистка  | 5              | 3            | 8              | 3            |                |              |
| <b>ВСЕГО</b> |  |                | 17           |                | 17           |                | 4            |

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение |        | Очно-заочное обучение |        | Заочное обучение |        |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
|  |                       | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра        | Кол-во | Номер семестра   | Кол-во |
| 1  | Реферат               | 5              | 1      | 8                     | 1      | 6                | 1      |
| 2  | Опрос                 | 5              | 1      | 8                     | 1      | 6                | 1      |
| 1-2  | Контрольная работа    |                |        |                       |        | 6                | 1      |

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала        | 5              | 24           | 8                     | 24           | 5<br>6           | 14<br>33     |
| Подготовка к лабораторным занятиям       | 5              | 9            | 8                     | 9            | 6                | 7            |
| Выполнение домашних заданий              |                |              |                       |              | 6                | 6            |
| Подготовка к зачетам                     | 5              | 5            | 8                     | 5            | 6                | 4            |
| <b>ВСЕГО</b>                             |                | 38           |                       | 38           |                  | 64           |

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы                                | Объем занятий в инновационных формах (часы) |                       |                  |
|------------------------------------|---|---|-----------------------|------------------|
|                                    |   | очное обучение                              | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Лекции                             | Лекции-диалог   | 8   | 8                     | 1                |
| Лабораторные занятия               | Проведение учебного эксперимента под руководством преподавателя | 8   | 8                     | 1                |
| <b>ВСЕГО:</b>                      |   | <b>16</b>                                   | <b>16</b>             | <b>2</b>         |

##### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

| № п/п             | Вид деятельности обучающегося   | Весовой коэффициент значимости, % | Критерии (условия) начисления баллов   |
|-------------------|---|-----------------------------------|--|
| 1                 | Аудиторная активность: посещение лекций и лабораторных занятий. Проведение опроса | 10                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 балла за посещение лекционных и лабораторных занятий (всего 17 занятий в семестре) максимум 34 балла;</li> <li>• 6 баллов за ответы на вопросы опроса (полнота ответа, владение теоретическим материалом) (всего 11 вопросов), максимум 66 баллов</li> </ul>  |
| 2                 | Выполнение лабораторной работы  | 20                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 баллов за выполнение лабораторной работы (проведение опытов, написание уравнений реакций, верные расчеты, выводы). (5 лабораторных работ в семестре). Максимум 75 баллов.</li> <li>• 5 баллов за защиту лабораторной работы (всего 5 лабораторных работы в семестре), максимум 25 баллов.</li> </ul>   |
| 3                 | Выполнение и защита реферата  | 30                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представление в срок реферата – максимум 10 баллов;</li> <li>• Содержание реферата (соответствие заданию, наличие всех требуемых элементов: введение, основная часть, заключение, список литературы) – максимум 50 баллов;</li> <li>• Качество защиты реферата (полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – максимум 40 баллов.</li> </ul> <p>Всего 1 реферат в семестре</p> |
| 4                 | Сдача зачета  | 40                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ответ на теоретический вопрос (полнота владения терминологией, затраченное время) – до 30 баллов за вопрос (всего 2 вопроса) – максимум 60 баллов;</li> <li>• Решение практического задания – до 40 баллов за каждое задание (всего 1 задание), максимум 40 баллов.</li> </ul>  |
| <b>Итого (%):</b> |   | 100                               |  |

#### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

| Баллы    | Оценка по нормативной шкале |            |
|----------|-----------------------------|------------|
| 86 - 100 | 5 (отлично)                 | Зачтено    |
| 75 – 85  | 4 (хорошо)                  |            |
| 61 – 74  |                             |            |
| 51 - 60  | 3 (удовлетворительно)       |            |
| 40 – 50  |                             |            |
| 17 – 39  | 2 (неудовлетворительно)     | Не зачтено |
| 1 – 16   |                             |            |
| 0        |                             |            |

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### 1.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### а) основная учебная литература

1. Сашина Е. С. Химия растворителей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сашина Е. С., Михайловская А. П., Новоселов Н. П. — СПб.: СПбГУПТД, 2020.— 81 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=202001](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202001), по паролю.

2. Киселев А. М. Химическая технология органических и неорганических веществ. Часть 1. Химическая технология органических веществ. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Киселев А. М. — СПб.: СПбГУПТД, 2017.— 185 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2017173](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017173), по паролю.

3. Иванов В. А. Органическая химия. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов В. А., Новоселов Н. П., Михайловская А. П., Мельникова Ю. В. — СПб.: СПбГУПТД, 2017.— 221 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2017604](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017604), по паролю.

б) дополнительная литература и другие информационные источники

1. Михайловская А.П., Сашина Е.С., Голубихин А.Ю. Химия растворителей. Методические указания к лабораторным работам. СПб: ИПЦ СПГУТД. 2009. -29с.

[http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=3052](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3052) с.

2. Химия. Лабораторные работы по органической химии. Малый практикум: метод. указания/ сост.: В. А. Иванов, А. П. Михайловская, С. И. Ревагина. –СПб.: СПбГУПТД, 2017. – 39 с.

[http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2017101](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017101)

### **8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю.
3. Иванов В.А., Михайловская А.П., Ревагина С.И. Лабораторные работы по органической химии (малый практикум). Методические указания. СПб, ИПЦ СПГУТД. 2008.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>

### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Windows 10
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc
3. Microsoft Office

### **8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Специализированная химическая лаборатория.
2. Дистиллятор.
3. Сушильные шкафы.
4. Химическая посуда.
5. Химические реактивы.
6. Измерительные приборы (термометры, весы, прибор для измерения температуры плавления).
7. Нагревательные приборы (плитки, колбонагреватели)

### **8.6. Иные сведения и (или) материалы**

Не предусмотрены

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

|   |   |
|---|---|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося   |
| Лекции  | Конспектирование лекционного материала, в котором изложены основные положения, выводы, формулировки, ключевые слова и термины. Работа с теоретическим материалом. |

|   |  |
|---|--|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося  |
| Практические занятия                                      | Не предусмотрены   |
| Лабораторные занятия                                      | Подготовка и выполнение лабораторных работ, позволяющее на практике проверить некоторые теоретические положения. Познакомиться с физико-химическими свойствами изучаемых растворителей и их растворяющей способностью по отношению к соединениям разных классов. |
| Самостоятельная работа                                    | Закрепить знания умения и навыки, усвоенные на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки методических указаний.   |

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции / этап освоения | Показатели оценивания компетенций   | Наименование оценочного средства                              | Представление оценочного средства в фонде                                    |
|---------------------------------|---|---|--|
| ПК-18/второй                    | Классифицирует растворители, анализирует условия сольватации.<br><br>Анализирует физико-химические взаимодействия при растворении веществ, особенности их протекания и условия их осуществления.<br><br>Применяет на практике существующие современные методики для оценки физико-химических свойств растворителей. | Вопросы для устного собеседования<br><br>Практическое задание | Перечень вопросов к зачету (40 вопросов)<br><br>Сборник заданий (20 заданий) |

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

| Баллы  | Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций   |
|--------|------------------------------|--|
|        |                              | Устное собеседование   |
| 50-100 | Зачтено                      | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных химических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; знает классы растворителей, может объяснить основные физико-химические основы поведения растворителей и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. Хорошее знание и владение методами и средствами решения практических задач. |
| 0-49   | Не зачтено                   | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные химические законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Неумение решать практические задачи.  |

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов                                       | № темы |
|-------|---|--------|
| 1     | Раствор. Растворитель. Растворенное вещество. Растворимость | 1, 2   |
| 2     | Сольватация в растворе, сольватная оболочка                 | 1, 2   |
|       | Гидратация в растворе, гидратная оболочка.                  | 1, 2   |



|    |  |      |
|----|--|------|
| 3  | Изменение энтропии и энтальпии при растворении. Энергия Гиббса системы.  | 1, 2 |
| 4  | Виды взаимодействия между растворителем и растворенным веществом.  | 2    |
| 5  | Ориентационные взаимодействия растворителя с растворенным веществом.   | 2    |
| 6  | Индукционные взаимодействия растворителя с растворенным веществом.   | 2    |
| 7  | Дисперсионные взаимодействия растворителя с растворенным веществом.  | 2    |
| 8  | Водородные связи   | 2    |
| 9  | Донорно-акцепторные взаимодействия растворителя с растворенным веществом.  | 2    |
| 10 | Полярные и неполярные растворители. Примеры  | 3    |
| 11 | Применение полярных и неполярных растворителей. Примеры  | 3    |
| 12 | Протонные и апротонные растворители. Примеры   | 3    |
| 13 | Применение протонных и апротонных растворителей. Примеры   | 3    |
| 14 | Виды классификации растворителей   | 3    |
| 15 | Классификация растворителей по физико-химическим свойствам.  | 3    |
| 16 | Классификация растворителей по электропроводности  | 3    |
| 17 | Классификация растворителей по температуре кипения. Особенности определения температуры кипения для смеси растворителей. | 3    |
| 18 | Классификация растворителей по вязкости. Приборы и способы измерения вязкости  | 3    |
| 19 | Классификация растворителей по числу компонентов. Смешение растворителей. Миксотропный ряд                               | 3    |
| 20 | Классификация растворителей по химическим классам.   | 3    |
| 21 | Кислотно-основные взаимодействия.  | 3    |
| 22 | Токсикологические характеристики растворителей   | 4, 5 |
| 23 | Пожароопасность растворителей, классификация по воспламеняемости   | 4, 5 |
| 24 | Экологическая опасность, связанная с использованием растворителей  | 4, 5 |
| 25 | Углеводородные растворители. Получение   | 6    |
| 26 | Углеводородные растворители, свойства, применение.   | 6    |
| 27 | Хлоруглеводородные растворители. Получение   | 7    |
| 28 | Хлоруглеводородные растворители, свойства, применение.   | 7    |
| 29 | Нежелательные реакции хлоруглеводородных растворителей (гидролиз, окисление)   | 7    |
| 30 | Фторуглеводородные растворители. Получение.  | 7    |
| 31 | Фторуглеводородные растворители, свойства, применение.   | 7    |
| 32 | Нежелательные реакции фторуглеводородных растворителей (гидролиз, окисление)   | 7    |
| 33 | Растворители классов «Спирты и фенолы». Получение.   | 8    |
| 34 | Спирты и фенолы в качестве растворителей, свойства. Применение   | 8    |
| 35 | Растворители классов «Альдегиды, кетоны». Получение  | 8    |
| 36 | Альдегиды и кетоны в качестве растворителей, свойства, применение  | 8    |
| 37 | Растворители классов «Карбоновые кислоты и их производные». Получение  | 8    |
| 38 | Карбоновые кислоты и их производные в качестве растворителей, свойства, применение                                       | 8    |
| 39 | Неорганические кислоты как растворители, свойства, применение  | 9    |
| 40 | Методики определения физико-химических свойств растворителей   | 9    |

#### 10.2.2. Варианты типовых практических заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых задач   | Ответ   |
|-------|---|---|
| 1     | В пробирку помещают 10 мл перхлорэтилена и 10 мл дистиллированной воды, закрывают пробкой и энергично встряхивают в течение 1–2 мин. Пробку осторожно открывают и после расслоения добавляют 2–3 капли раствора индикатора бромтимоловый синий. О чем свидетельствует изменение окраски раствора? | Зеленое (зелено-синее) - перхлорэтилен пригоден для использования, желтое – частично разложен («закислен»)  |
| 2     | Для выявления этилового и амилового спиртов в пробирки наливают по 2 мл подкрашенной воды. Пробирки встряхивают и дают смесям отстояться. Как по результатам судить о том, в какой пробирке этиловый, в какой амиловый спирт?   | Этиловый образует с водой гомогенную смесь, амиловый растворим ограниченно и можно видеть расслоение смеси на две фазы  |
| 3     | В каком из предложенных растворителей (вода, ацетон, четыреххлористый углерод, диметилсульфоксид) можно растворить триацетатцеллюлозу?  | В ацетоне   |
| 4     | Исходя из каких принципов можно составить бинарный растворитель из следующих компонентов: вода, хлороформ, уксусная кислота, четыреххлористый углерод? Предложите состав смесей   | Исходя из положения растворителя в миксотропном ряду: вода-кислота, хлороформ-четырёххлористый углерод  |
| 5     | Как доказать отсутствие в углеводородном растворителе непредельных соединений?  | Добавить в пробирку с растворителем 2 капли брома и индикаторную бумагу. Отсутствие непредельных доказываем по кислоте pH, при наличии – pH остается нейтральным в соответствии с |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | уравнениями реакций с бромом:<br>$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} = \text{C} \diagdown \\ \diagdown \end{array} + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} - \text{C} \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$ $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} - \text{H} \\ \diagdown \end{array} + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} - \text{Br} \\ \diagdown \end{array} + \text{HBr}$ |
|--|--|---|

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, дифференцированного зачета) и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 60 минут.