

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Прикладная химия Б1.В.ОД.13

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Гилязетдинов Э.М.

**Рецензент(ы):**

Низамов И.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 738218

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) главный инженер проекта Гилязетдинов Э.М. Отдел неорганической и координационной химии Химический институт им. А.М. Бутлерова , egilyaze@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Прикладная химия" является - сформировать у студентов, будущих учителей, основные понятия о химическом производстве, знакомство с теоретическими основами химической технологии, основными составляющими химико-технологических процессов (сырье, энергия, катализ, аппаратура, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы), а также рассмотрение на этой основе некоторых технологий производства некоторых важнейших химических продуктов (серной, азотной и фосфорной кислот, аммиака, мочевины, этилена, полимерных материалов

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 7, 8 семестры.

Дисциплина относится к базовой части (БЗВ10). Преподавание дисциплины "Прикладная химия" осуществляется на завершающем этапе обучения по программе бакалавриата. К данному моменту студентами должны быть получены знания по основным разделам химии (неорганической, аналитической, органической, физической), необходим базовый объем знаний по физике и математике

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способен понимать значение культуры как формы человеческого существования и руководствоваться в своей деятельности современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях
СК-1	владеет методами неорганического синтеза
СК-1	владеет методами неорганического синтеза
СК-3	владеет основами органической химии; имеет представление об образовании комплексов металлов с органическими реагентами
СК-2	Имеет представление о строении молекул и основах квантовой химии.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные технологические процессы производства важнейших химических продуктов в промышленных и лабораторных условиях, основные приборы и аппараты химической технологии, требования техники безопасности, производственной санитарии и экологических норм производства химических продуктов.

основные классы высокомолекулярных соединений, основные свойства высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных веществ, методы синтеза полимеров, химические превращения, механические и реологические свойства, структуру полимеров, поведение полимеров в растворах, о полиэлектролитах, механизмы реакций полимеров, области практического применения полимеров, основные технологии производства полимеров

**2. должен уметь:**

Решать типовые задачи по прикладной химии, определять технологически и экономически оптимальные условия проведения технологических процессов.

составлять структурные формулы полимеров; конструировать основные пути синтеза полимеров;

**3. должен владеть:**

навыками синтеза, выделения и очистки химических веществ в лабораторных условиях, работой с современной аппаратурой для моделирования технологических процессов основными способами получения полимеров, навыками определения физико-механических свойств и идентификации полимеров и композиционных материалов.

**4. должен демонстрировать способность и готовность:**

1

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) 324 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	

1.	Тема 1. Учение о химическом производстве. Предмет и задачи						
----	--	--	--	--	--	--	--

прикладной химии. Основные задачи, решаемые химической технологией

7

1

2

0

2

Письменное  
домашнее

задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Современные требования к химическим производствам. Проблемы техники безопасности.	7	2	2	0	2	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Энергетика химической промышленности.	7	3	2	0	4	Устный опрос
4.	Тема 4. Сырье химической промышленности. Способы переработки сырья	7	4	2	0	4	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Вода в химической промышленности	7	5	2	0	4	Тестирование
6.	Тема 6. Термическая переработка твердого топлива. Основные виды твердого топлива	7	6	2	0	4	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Нефтехимия. Переработка нефти	7	7	2	0	4	Устный опрос
8.	Тема 8. Переработка природных горючих газов	7	8	2	0	4	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Производство водорода, азота и кислорода	7	9	2	0	4	Тестирование
10.	Тема 10. Производство аммиака	7	10	2	0	4	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Производство азотной кислоты	7	11	2	0	4	Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Производство серы и сернистого газа, серной кислоты	7	12	2	0	0	Контрольная работа
13.	Тема 13. Технология минеральных солей и удобрений	7	13	2	0	0	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Производство фосфора и фосфорной кислот	7	14	2	0	0	Письменная работа
15.	Тема 15. Технология силикатов и стекла	7	15	2	0	0	Реферат
16.	Тема 16. Общие сведения о металлургии. Черная металлургия	8	1	2	0	0	Письменное домашнее задание
17.	Тема 17. Цветная металлургия. Редкие металлы. Полупроводники	8	2	2	0	4	Письменное домашнее задание
18.	Тема 18. Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества Производство парафиновых углеводородов Производство непредельных углеводородов	8	3	2	0	4	Тестирование
19.	Тема 19. Производство кислородсодержащих органических соединений	8	4	2	0	4	Письменное домашнее задание
20.	Тема 20. Переработка ароматических углеводородов.	8	5	2	0	4	Устный опрос
21.	Тема 21. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Общие понятия химии ВМС	8	6	2	0	4	Письменное домашнее задание



N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
22.	Тема 22. Понятие об агрегатном, фазовом и физическом состоянии. Фазовые переходы. Особенности упорядоченного состояния полимеров. Кристаллизация и стеклование полимеров. Физические состояния аморфных полимеров.	8	7	2	0	4	Тестирование
23.	Тема 23. Высокоэластическое состояние полимеров. Понятие стеклообразного состояния полимеров. Вязко-текучее аморфное состояние. Кристаллическое состояние полимеров.	8	8	2	0	4	Письменное домашнее задание
24.	Тема 24. Природный и синтетические полимеры. Искусственные и синтетические волокна. Каучуки.	8	9	2	0	4	Контрольная работа
25.	Тема 25. Области применения высокомолекулярных соединений. Пластики. Эластомеры. Волокна. Технология переработки (каландрование, литье в форме, отливка пленок, литье под давлением, пневмоформирование, экструзия, формирование листовых термопластов, вспенивание, армирование, прядение волокон).	8	10	2	0	4	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			50	0	76	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Учение о химическом производстве. Предмет и задачи прикладной химии. Основные задачи, решаемые химической технологией**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Предмет и задачи прикладной химии. Основные задачи, решаемые химической технологией. Основные технологические понятия. Материальный баланс. Тепловой баланс. Экономический баланс. Расходные коэффициенты. Выход продукции. Качество готового продукта. Производительность и мощность аппарата. Себестоимость продукта.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Вводное занятие. Техника безопасности.

##### **Тема 2. Современные требования к химическим производствам. Проблемы техники безопасности.**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Принципы технологических процессов. Периодические процессы. Непрерывные процессы. Кратность обработки материала. Регенерация. Современные требования к технологическим системам.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Анализ газовой смеси на газоанализаторе системы ГХП-ЗМ.

##### **Тема 3. Энергетика химической промышленности.**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Энергетика в химическом производстве. Электричество. Тепловая, механическая, химическая, лучистая энергия. Биохимические и фотохимические процессы.

###### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение углерода в чугунах и сталях газообъемным методом.

##### **Тема 4. Сырье химической промышленности. Способы переработки сырья**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Минеральное сырье. Руда. Нерудное сырье. Растительное и животное сырье. Виды горных промышленных разработок. Первичная подготовка сырья. Способы обогащения сырья. Флотационный метод.

###### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Анализ воды

##### **Тема 5. Вода в химической промышленности**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Оборотная и атмосферная вода. Методы очистки воды. Коагуляция. Жесткость воды. Деаэрация. Ионнообмен. Сточные воды и их обеззараживание.

###### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Фракционирование нефти, определение оптических характеристик

##### **Тема 6. Термическая переработка твердого топлива. Основные виды твердого топлива**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные виды твердого топлива. Древесина. Полукоксование. Битумы. Коксование каменных углей. Газификация твердого топлива.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах

**Тема 7. Нефтехимия. Переработка нефти**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Состав и происхождение нефти. Перегонка нефти. Товарные нефтепродукты. Крекинг жидких нефтепродуктов.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Температура вспышки и температура воспламенения

**Тема 8. Переработка природных горючих газов**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Добыча природных газов. Очистка горючих газов. Переработка нефтяных газов. Изомеризация нормального бутана. Полимеризация олефинов.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Получение мыла

**Тема 9. Производство водорода, азота и кислорода**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химические методы производства водорода. Производство азота и кислорода. Сжижение воздуха.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение вязкости

**Тема 10. Производство аммиака**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Сырьевые источники азота. Связывание атмосферного азота. Производство синтетического аммиака. Регулирование состава газовой смеси. Смена катализатора.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение группового состава бензина прямойгонки

**Тема 11. Производство азотной кислоты**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Развитие методов производства азотной кислоты. Контактное окисление аммиака. Катализаторы. Производство разбавленной азотной кислоты. Концентрирование азотной кислоты. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение вязкости

**Тема 12. Производство серы и сернистого газа, серной кислоты**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Серное сырье. Производство серы, сернистого газа. Обжиг серного колчедана. Контактный способ производства серной кислоты. Поглощение серного ангидрида. Сероводородный способ получения серной кислоты. Концентрирование кислот.

**Тема 13. Технология минеральных солей и удобрений**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Природные соли и их разделение. Производство хлористого калия. Минеральные удобрения. Азотные удобрения. Производство нитрата и сульфата аммония. Фосфорные удобрения. Производство содовых продуктов. Калийные удобрения. Производство едкого натра. Ядохимикаты. Инсектициды, фунгициды, гербициды и т.п.

**Тема 14. Производство фосфора и фосфорной кислот**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Производство фосфора и фосфорной кислот. Переработка белого фосфора в красный. Производство белого фосфора.

## **Тема 15. Технология силикатов и стекла**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Производство стекла. Сырье, состав и классификация стекол. Производство керамики. Варка стекла. Кирпич. Фаянс, фарфор, теплоизоляционные и абразивные материалы.

## **Тема 16. Общие сведения о металлургии. Черная металлургия**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Свойства и классификация металлов. Черная металлургия. Чугуны и стали. Цветная металлургия. Извлечение благородных металлов. Легкие сплавы

## **Тема 17. Цветная металлургия. Редкие металлы. Полупроводники**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Вводное занятие. Техника безопасности.

## **Тема 18. Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества Производство парафиновых углеводородов Производство непредельных углеводородов**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Синтезы на основе двуокиси углерода. Производство метанола, этанола. Производство формальдегида. Производство этиленгликоля и глицерина.

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Полимеризация метилметакрилата в массе

## **Тема 19. Производство кислородсодержащих органических соединений**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Производство кислородсодержащих органических соединений

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Анализ и распознавание удобрений

## **Тема 20. Переработка ароматических углеводородов.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Переработка ароматических углеводородов.

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Гранульная (суспензионная) полимеризация бутилметакрилата

## **Тема 21. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Общие понятия химии ВМС**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Высокомолекулярные соединения (ВМС). Общие понятия химии ВМС

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Сополимеризация стирола с акриловой кислотой

## **Тема 22. Понятие об агрегатном, фазовом и физическом состоянии. Фазовые переходы. Особенности упорядоченного состояния полимеров. Кристаллизация и стеклование полимеров. Физические состояния аморфных полимеров.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие об агрегатном, фазовом и физическом состоянии. Фазовые переходы. Особенности упорядоченного состояния полимеров. Кристаллизация и стеклование полимеров. Физические состояния аморфных полимеров

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Эмульсионная полимеризация метилметакрилата

## **Тема 23. Высокоэластическое состояние полимеров. Понятие стеклообразного состояния полимеров. Вязко-текучее аморфное состояние. Кристаллическое состояние полимеров.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Высокоэластическое состояние полимеров. Понятие стеклообразного состояния полимеров. Вязко-текучее аморфное состояние. Кристаллическое состояние полимеров.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение молекулярной массы полиакрилата

**Тема 24. Природный и синтетические полимеры. Искусственные и синтетические волокна. Каучуки.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Природный и синтетические полимеры. Искусственные и синтетические волокна. Каучуки.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Оценка полидисперсности полимера методом турбидиметрического титрования

**Тема 25. Области применения высокомолекулярных соединений. Пластики. Эластомеры. Волокна. Технология переработки (каландрование, литье в форме, отливка пленок, литье под давлением, пневмоформирование, экструзия, формирование листовых термопластов, вспенивание, армирование, прядение волокон).**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Области применения высокомолекулярных соединений. Пластики. Эластомеры. Волокна. Технология переработки (каландрование, литье в форме, отливка пленок, литье под давлением, пневмоформирование, экструзия, формирование листовых термопластов, вспенивание, армирование, прядение волокон).

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Переработка крахмала, глюкозы и сахаров

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Учение о химическом производстве. Предмет и задачи прикладной химии. Основные задачи, решаемые химической технологией	7	1	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
2.	Тема 2. Современные требования к химическим производствам. Проблемы техники безопасности.	7	2	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
3.	Тема 3. Энергетика химической промышленности.	7	3	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
4.	Тема 4. Сырье химической промышленности. Способы переработки сырья	7	4	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
5.	Тема 5. Вода в химической промышленности	7	5	подготовка к тестированию	7	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Термическая переработка твердого топлива. Основные виды твердого топлива	7	6	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
7.	Тема 7. Нефтехимия. Переработка нефти	7	7	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
8.	Тема 8. Переработка природных горючих газов	7	8	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
9.	Тема 9. Производство водорода, азота и кислорода	7	9	подготовка к тестированию	7	тестирование
10.	Тема 10. Производство аммиака	7	10	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
11.	Тема 11. Производство азотной кислоты	7	11	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
12.	Тема 12. Производство серы и сернистого газа, серной кислоты	7	12	подготовка к контрольной работе	7	контрольная работа
13.	Тема 13. Технология минеральных солей и удобрений	7	13	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
14.	Тема 14. Производство фосфора и фосфорной кислот	7	14	подготовка к письменной работе	6	письменная работа
15.	Тема 15. Технология силикатов и стекла	7	15	подготовка к реферату	6	реферат
16.	Тема 16. Общие сведения о металлургии. Черная металлургия	8	1	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
17.	Тема 17. Цветная металлургия. Редкие металлы. Полупроводники	8	2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
18.	Тема 18. Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества Производство парафиновых углеводородов Производство непредельных углеводородов	8	3	подготовка к тестированию	6	тестирование
19.	Тема 19. Производство кислородсодержащих органических соединений	8	4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
20.	Тема 20. Переработка ароматических углеводородов.	8	5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
21.	Тема 21. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Общие понятия химии ВМС	8	6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
22.	Тема 22. Понятие об агрегатном, фазовом и физическом состоянии. Фазовые переходы. Особенности упорядоченного состояния полимеров. Кристаллизация и стеклование полимеров. Физические состояния аморфных полимеров.	8	7	подготовка к тестированию	6	тестирование
23.	Тема 23. Высокоэластическое состояние полимеров. Понятие стеклообразного состояния полимеров. Вязко-текучее аморфное состояние. Кристаллическое состояние полимеров.	8	8	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
24.	Тема 24. Природный и синтетические полимеры. Искусственные и синтетические волокна. Каучуки.	8	9	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
25.	Тема 25. Области применения высокомолекулярных соединений. Пластики. Эластомеры. Волокна. Технология переработки (каландрование, литье в форме, отливка пленок, литье под давлением, пневмоформирование, экструзия, формирование листовых термопластов, вспенивание, армирование, прядение волокон).	8	10	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
Итого					162	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания будут использованы лекции в интерактивной форме, методические пособия, учебник по материалам курса, тестовые и письменные задания, направленные на закрепление знаний, полученных в рамках лекционных часов. В процессе обучения планируется посещение выставок: ежегодная международная специализированная выставка "Нефть, газ и нефтехимия", "Экотехнологии и оборудование 21 века", "Пластик и каучук" и музеев.

Демонстрационный материал по химическим производствам, экспресс-опросы во время лекций, направленные на повышение активной работы студентов во время лекций и обратной связи с аудиторией, разбор конкретных ситуаций, обеспечивающий безопасную работу в лабораторных условиях и на производстве.

Основной упор при обучении делается на воспитание компетентного специалиста. Этому способствует закрепление преподаваемого теоретического материала на практических и лабораторных занятиях. В ходе коллоквиумов и семинарских занятий в условиях непринужденного общения не только обсуждаются наиболее сложные моменты материала модуля, но и обыгрываются жизненные ситуации.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Учение о химическом производстве. Предмет и задачи прикладной химии. Основные задачи, решаемые химической технологией**



домашнее задание , примерные вопросы:

Предмет и задачи прикладной химии. Основные задачи, решаемые химической технологией. Основные технологические понятия. Материальный баланс. Тепловой баланс. Экономический баланс. Расходные коэффициенты. Выход продукции. Качество готового продукта. Производительность и мощность аппарата. Себестоимость продукта.

## **Тема 2. Современные требования к химическим производствам. Проблемы техники безопасности.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Принципы технологических процессов. Периодические процессы. Непрерывные процессы. Кратность обработки материала. Регенерация. Современные требования к технологическим системам.

## **Тема 3. Энергетика химической промышленности.**

устный опрос , примерные вопросы:

Энергетика в химическом производстве. Электричество. Тепловая, механическая, химическая, лучистая энергия. Биохимические и фотохимические процессы.

## **Тема 4. Сырье химической промышленности. Способы переработки сырья**

домашнее задание , примерные вопросы:

Минеральное сырье. Руда. Нерудное сырье. Растительное и животное сырье. Виды горных промышленных разработок. Первичная подготовка сырья. Способы обогащения сырья. Флотационный метод.

## **Тема 5. Вода в химической промышленности**

тестирование , примерные вопросы:

Оборотная и атмосферная вода. Методы очистки воды. Коагуляция. Жесткость воды. Деаэрация. Ионообмен. Сточные воды и их обеззараживание.

## **Тема 6. Термическая переработка твердого топлива. Основные виды твердого топлива**

домашнее задание , примерные вопросы:

Основные виды твердого топлива. Древесина. Полукоксование. Битумы. Коксование каменных углей. Газификация твердого топлива.

## **Тема 7. Нефтехимия. Переработка нефти**

устный опрос , примерные вопросы:

Состав и происхождение нефти. Перегонка нефти. Товарные нефтепродукты. Крекинг жидких нефтепродуктов.

## **Тема 8. Переработка природных горючих газов**

домашнее задание , примерные вопросы:

Добыча природных газов. Очистка горючих газов. Переработка нефтяных газов. Изомеризация нормального бутана. Полимеризация олефинов.

## **Тема 9. Производство водорода, азота и кислорода**

тестирование , примерные вопросы:

Химические методы производства водорода. Производство азота и кислорода. Сжижение воздуха.

## **Тема 10. Производство аммиака**

домашнее задание , примерные вопросы:

Сырьевые источники азота. Связывание атмосферного азота. Производство синтетического аммиака. Регулирование состава газовой смеси. Смена катализатора.

## **Тема 11. Производство азотной кислоты**

домашнее задание , примерные вопросы:

Развитие методов производства азотной кислоты. Контактное окисление аммиака. Катализаторы. Производство разбавленной азотной кислоты. Концентрирование азотной кислоты. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты.

## **Тема 12. Производство серы и сернистого газа, серной кислоты**

контрольная работа , примерные вопросы:

Серное сырье. Производство серы, сернистого газа. Обжиг серного колчедана. Контактный способ производства серной кислоты. Поглощение серного ангидрида. Сероводородный способ получения серной кислоты. Концентрирование кислот.

### **Тема 13. Технология минеральных солей и удобрений**

домашнее задание , примерные вопросы:

Природные соли и их разделение. Производство хлористого калия. Минеральные удобрения. Азотные удобрения. Производство нитрата и сульфата аммония. Фосфорные удобрения. Производство содовых продуктов. Калийные удобрения. Производство едкого натра. Ядохимикаты. Инсектициды, фунгициды, гербициды и т.п.

### **Тема 14. Производство фосфора и фосфорной кислот**

письменная работа , примерные вопросы:

Производство фосфора и фосфорной кислот. Переработка белого фосфора в красный. Производство белого фосфора.

### **Тема 15. Технология силикатов и стекла**

реферат , примерные темы:

Производство стекла. Сырье, состав и классификация стекол. Производство керамики. Варка стекла. Кирпич. Фаянс, фарфор, теплоизоляционные и абразивные материалы.

### **Тема 16. Общие сведения о металлургии. Черная металлургия**

домашнее задание , примерные вопросы:

Свойства и классификация металлов. Черная металлургия. Чугуны и стали.

### **Тема 17. Цветная металлургия. Редкие металлы. Полупроводники**

домашнее задание , примерные вопросы:

Цветная металлургия. Редкие металлы. Полупроводники. Технологии получения цветных металлов. Извлечение благородных металлов. Легкие сплавы. .

### **Тема 18. Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества Производство парафиновых углеводородов Производство непредельных углеводородов**

тестирование , примерные вопросы:

Синтезы на основе двуокиси углерода. Производство парафиновых углеводородов Производство непредельных углеводородов.

### **Тема 19. Производство кислородсодержащих органических соединений**

домашнее задание , примерные вопросы:

Производство кислородсодержащих органических соединений. Этанол, метанол, формальдегид, ацетальдегид, уксусная кислота и её эфиры, этиленгликоль, глицерин, ацетон.

### **Тема 20. Переработка ароматических углеводородов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Переработка ароматических углеводородов (АУ). Источники АУ. Промышленный синтез на основе базовых АУ.

### **Тема 21. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Общие понятия химии ВМС**

домашнее задание , примерные вопросы:

Высокомолекулярные соединения (ВМС). Общие понятия химии ВМС

### **Тема 22. Понятие об агрегатном, фазовом и физическом состоянии. Фазовые переходы. Особенности упорядоченного состояния полимеров. Кристаллизация и стеклование полимеров. Физические состояния аморфных полимеров.**

тестирование , примерные вопросы:

Понятие об агрегатном, фазовом и физическом состоянии. Фазовые переходы. Особенности упорядоченного состояния полимеров. Кристаллизация и стеклование полимеров. Физические состояния аморфных полимеров.

### **Тема 23. Высокоэластическое состояние полимеров. Понятие стеклообразного состояния полимеров. Вязко-текучее аморфное состояние. Кристаллическое состояние полимеров.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Высокоэластическое состояние полимеров. Понятие стеклообразного состояния полимеров. Вязко-текучее аморфное состояние. Кристаллическое состояние полимеров.

### **Тема 24. Природный и синтетические полимеры. Искусственные и синтетические волокна. Каучуки.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Природный и синтетические полимеры. Искусственные и синтетические волокна. Каучуки.

### **Тема 25. Области применения высокомолекулярных соединений. Пластики. Эластомеры. Волокна. Технология переработки (каландрование, литье в форме, отливка пленок, литье под давлением, пневмоформирование, экструзия, формирование листовых термопластов, вспенивание, армирование, прядение волокон).**

домашнее задание , примерные вопросы:

Пластики. Эластомеры. Волокна. Технология переработки (каландрование, литье в форме, отливка пленок, литье под давлением, пневмоформирование, экструзия, формирование листовых термопластов, вспенивание, армирование, прядение волокон).

#### **Итоговая форма контроля**

зачет и экзамен (в 8 семестре)

#### **Итоговая форма контроля**

зачет и экзамен (в 7 семестре)

Примерные вопросы к :

Темы для рефератов

1. Вода в химической промышленности
2. Методы очистки воды
3. Жесткость воды и методы ее устранения
4. Реферат по результатам посещения ежегодной международной специализированной выставки "Нефть, газ и нефтехимия", "Пластик и каучук", "Экотехнологии и оборудование 21 века"
5. Нефть. Переработка нефти
6. Различные виды стекол, хрусталь
7. Природный и синтетические полимеры
8. Минеральные удобрения
9. Пищевая промышленность и химия
10. Моющие средства. Мыла.
11. Области применения высокомолекулярных соединений
12. Черная металлургия. Сталь.
13. Производство керамики
14. Производство керамики. Фарфор, фаянс, кирпич.
15. Современные керамические, металлокерамические, теплоизоляционные и абразивные материалы.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет и задачи прикладной химии
2. Профессиональная гигиена и техника безопасности
3. Химия и энергетика
4. Сырье. Минеральное сырье, руда, нерудное сырье. Растительное и животное сырье
5. Вода в химической промышленности

6. Основные виды твердого топлива и его переработка
7. Нефть. Переработка нефти.
8. Природные горючие газы
9. Производство водорода
10. Производство азота и кислорода
11. Производство аммиака
12. Производство азотной кислоты
13. Производство серы и сернистого газа, серной кислоты. Серное сырье. Производство серы, сернистого газа, обжиг серного колчедана.
14. Сероводородный способ производства серной кислоты.
15. Технология минеральных солей и удобрений.
16. Производство фосфора и фосфорной кислот.
17. Технология силикатов и стекла.
18. Черная металлургия. Свойства и классификация металлов.
19. Цветная металлургия.
20. Промышленный органический синтез
21. Производство кислородсодержащих органических соединений. Производство уксусной кислоты и ее эфиров. Производство ацетона, уксусного альдегида, этиленгликоля и глицерина.
22. Производство фенола, стирола, анилина.
23. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Общие понятия химии ВМС
24. Понятие об агрегатном, фазовом и физическом состоянии.
25. Высокоэластическое состояние полимеров. Понятие стеклообразного состояния полимеров. Вязко-текучее аморфное состояние. Кристаллическое состояние полимеров.
26. Природный и синтетические полимеры. Искусственные и синтетические волокна. Каучуки.
27. Области применения высокомолекулярных соединений. Пластики. Эластомеры. Волокна.
28. Сточные воды и их обезвреживание
29. Крекинг жидких нефтепродуктов
30. Вулканизация каучука.

### 7.1. Основная литература:

1. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампыди, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов; под ред. Харлампыди Х.Э. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 384 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45973>. - Загл. с экрана.
2. Ахметов, Т.Г. Химическая технология неорганических веществ. Книга 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Г. Ахметов, Р.Т. Ахметова, Л.Г. Гайсин, Л.Т. Ахметова ; под ред. Т.Г. Ахметова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 688 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92998>. - Загл. с экрана.
3. Ахметов, Т.Г. Химическая технология неорганических веществ. Книга 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Г. Ахметов, Р.Т. Ахметова, Л.Г. Гайсин, Л.Т. Ахметова ; под ред. Т. Г. Ахметова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 536 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89935>. - Загл. с экрана.
4. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 208 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99211>. - Загл. с экрана.
5. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс]: Учебник для ВУЗов / Потехин В.М., Потехин В.В. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 944 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785938082878.html>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Тупикин, Е.И. Общая нефтехимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Тупикин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 320 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101844>. - Загл. с экрана.
2. Потапова, Е.Н. История вяжущих материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Н. Потапова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107275>. - Загл. с экрана.
3. Азаров, В.И. Химия древесины и синтетических полимеров [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Азаров, А.В. Буров, А.В. Оболенская. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 624 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4022>. - Загл. с экрана.
4. Мишина, Е.Д. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Д. Мишина, Н.Э. Шерстюк, А.А. Евдокимов, В.О. Вальднер ; под ред. Сигова А.С.. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 187 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94113>. - Загл. с экрана.
5. Сарданашвили, А.Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Сарданашвили, А.И. Львова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 256 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105993>. - Загл. с экрана.
6. Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие. В 2 Т. (комплект). [Электронный ресурс] / А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников, М. Энгельхарт. - Электрон. дан. - М. : Издательство Лаборатория знаний, 2015. - 1164 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70788> - Загл. с экрана

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Журнал Химия и Химики - [chemistry-chemists.com](http://chemistry-chemists.com)  
Каталог химических ресурсов - <http://www.chemport.ru>  
Последние новости и статистика о химии полимеров - <http://plastinfo.ru>  
Химический портал - <https://himfaq.ru/>  
Школьная химия - [www.schoolchemistry.ru](http://www.schoolchemistry.ru)  
электронная библиотечная система Консультант студента - <http://www.studmedlib.ru>  
электронная библиотечная система Лань - <https://e.lanbook.com>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Прикладная химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Персональный компьютер, учебные пособия, мультимедийный комплекс, библиотечный фонд, компьютерный класс, использование образцов полимерных материалов для ознакомления с их свойствами

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия .

Автор(ы):

Гилязетдинов Э.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Низамов И.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.