

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Естественно-технологический факультет

Кафедра химии, технологии и методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия полимеров**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология. Химия

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Панькина В. В., канд. пед. наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения

Ямашкин С. А. доктор химических наук, профессор кафедры химии, технологии и методик обучения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 9 от 18.04.2017 года

Зав. кафедрой _____  _____ Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой _____  _____ Ляпина О. А.

Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов основных представлений о химии и физике высокомолекулярных соединений. Формирование основных отличий в свойствах высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных веществ и раскрытие причины наблюдаемых различий на основании современных представлений о полимерном состоянии вещества. Формирование фундамента для понимания принципов, которые лежат в основе целенаправленного синтеза, анализа и эксплуатации полимерных материалов.

Задачи дисциплины:

- показать и объяснить специфику полимерного состояния вещества;
- ознакомить студентов с моделями и подходами, принятыми для описания полимеров в конденсированном состоянии и в растворах, в сравнении с моделями и подходами, описывающими поведение низкомолекулярных веществ;
- обозначить современные тенденции в развитии теоретических представлений, новых методов получения и исследования полимеров, а также разработке новых полимерных материалов и композиций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.19.01 «Химия полимеров» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 9 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания и практические умения предшествующих дисциплин по органической, коллоидной и аналитической химии.

Изучению дисциплины «Химия полимеров» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Аналитическая химия;
- Коллоидная химия;
- Органическая химия.

Освоение дисциплины «Химия полимеров» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Органический синтез;

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

- Преддипломная практика;
- Прикладная химия.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Химия полимеров», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом:

научно-исследовательская деятельность

- постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;
- использование в профессиональной деятельности методов научного исследования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	
педагогическая деятельность	
ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы по химии ; - преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы; - физико-химические свойства основных представителей различных классов полимеров; - способы получения полимеров и области их применения; - основные методы получения и исследования полимеров и полимерно-композиционных материалов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных основного общего и среднего общего образования по химии; - планировать и осуществлять синтез полимеров различными методами; - прогнозировать свойства и эксплуатационные возможности полимеров на основании их молекулярной и надмолекулярной организации; - агрегатного, фазового и физического состояний и др.; <p>владеть:</p> <p>применения форм и методов обучения, в том числе выходящих за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> -организации и проведении уроков с использованием понятий о полимерах;- работы по изучению физических и химических свойств полимеров при проведении практических занятий на уроках химии.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр
Контактная работа (всего)	40	40
Лабораторные	26	26
Лекции	14	14
Самостоятельная работа (всего)	68	68
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+

Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Физико-химия полимеров:

Основные понятия и определения химии и физики ВМС. Предмет и задачи химии ВМС. Основные принципы классификации полимеров. Номенклатура полимеров. Биополимеры. Структура макромолекулы. Конфигурация макромолекул. Конформация макромолекул. Природа гибкости макромолекул. Тепловое движение макромолекул. Сегменты цепи. Факторы, определяющие кинетическую гибкость цепи. Стеклообразное состояние аморфных полимеров. Механизм стеклования полимеров. Механическое стеклование. Связь температуры стеклования с химическим строением полимеров. Вязкотекучее состояние аморфных линейных полимеров. Механизм течения полимеров. Зависимость скорости сдвига расплавов полимеров от напряжения сдвига. Закон течения полимеров. Зависимость вязкости от температуры, полярности макромолекул и молекулярной массы. Влияние структуры полимера на температуру текучести. Механизм и кинетика кристаллизации полимеров. Влияние различных факторов на кристаллизацию полимеров. Плавление кристаллов. Влияние структуры полимера на кристалличность.

Модуль 2. Основы химии полимеров:

Классификация основных методов получения полимеров. Радикальная полимеризация. Радикальная сополимеризация. Ионная полимеризация. Катионная полимеризация. Анионная полимеризация. Поликонденсация. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Макромолекулы в растворах. Гидродинамические свойства макромолекул в растворах. Ионизирующиеся макромолекулы (полиэлектролиты). Концентрированные растворы полимеров и гели. Свойства кристаллических полимеров. Ориентированные структуры кристаллических и аморфных полимеров. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Роль ВМС в природе. Значение полимеров в технике. Роль ВМС в природе. Значение полимеров в технике.

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (14 ч.)

Модуль 1. Физико-химия полимеров (8 ч.)

Тема 1. Введение в химию высокомолекулярных соединений (2 ч.)

1. Основные понятия и определения химии и физики ВМС.
2. Предмет и задачи химии ВМС.
3. Основные принципы классификации полимеров.
4. Номенклатура полимеров.
5. Биополимеры.

Тема 2. Макромолекулы и их поведение в растворах (2 ч.)

1. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.
2. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы.

3. Макромолекулы в растворах.
4. Гидродинамические свойства макромолекул в растворах.
5. Ионизирующиеся макромолекулы (полиэлектролиты).
6. Концентрированные растворы полимеров и гели

Тема 3. Структура полимеров. Гибкость полимеров (2 ч.)

1. Структура макромолекулы
2. Конфигурация макромолекул
3. Конформация макромолекул

4. Природа гибкости макромолекул
5. Тепловое движение макромолекул. Сегменты цепи
6. Факторы, определяющие кинетическую гибкость цепи

Тема 4. Фазовые и физические состояния полимеров. Высокoэластичные состояния аморфных полимеров (2 ч.)

1. Стеклообразное состояние аморфных полимеров
2. Механизм стеклования полимеров
3. Механическое стеклование
4. Связь температуры стеклования с химическим строением полимеров
5. Вязкотекучее состояние аморфных линейных полимеров
6. Механизм течения полимеров
7. Зависимость скорости сдвига расплавов полимеров от напряжения сдвига
8. Закон течения полимеров
9. Зависимость вязкости от температуры, полярности макромолекул и молекулярной массы
10. Влияние структуры полимера на температуру текучести

Модуль 2. Основы химии полимеров (6 ч.)

Тема 5. Методы получения полимеров (2 ч.) 1. Классификация основных методов получения полимеров. 2. Радикальная полимеризация.

3. Радикальная сополимеризация.
4. Ионная полимеризация. 5. Катионная полимеризация. 6. Анионная полимеризация.
7. Поликонденсация.

Тема 6. Полимеризация и сополимеризация (2 ч.)

1. Общие положения
2. Полимеризация по карбонильной группе
3. Полимеризация циклов
4. Соплимеризация мономеров

Тема 7. Поликонденсация (2 ч.)

1. Общие положения
2. Стадии поликонденсационных процессов
3. Кинетика поликонденсации
4. Влияние различных факторов на скорость процесса и молекулярную массу полимера
5. Способы проведения поликонденсации

5.3. Содержание дисциплины:

Лабораторные (26 ч)

Модуль 1. Физико-химия полимеров (12 ч.)

Тема 1. Введение в химию высокомолекулярных соединений (2 ч.) 1. Основные понятия и определения химии и физики ВМС.

2. Предмет и задачи химии ВМС.
3. Основные принципы классификации полимеров. 4. Номенклатура полимеров. 5. Биополимеры.

Тема 2. Структура полимеров. Гибкость полимеров (2 ч.)

1. Структура макромолекулы
2. Конфигурация макромолекул
3. Конформация макромолекул
4. Природа гибкости макромолекул
5. Тепловое движение макромолекул. Сегменты цепи
6. Факторы, определяющие кинетическую гибкость цепи

Тема 3. Фазовые и физические состояния полимеров. Высокoэластичные состояния аморфных полимеров (2 ч.)

1. Стеклообразное состояние аморфных полимеров
2. Механизм стеклования полимеров

3. Механическое стеклование
4. Связь температуры стеклования с химическим строением полимеров
5. Вязкотекучее состояние аморфных линейных полимеров
6. Механизм течения полимеров
7. Зависимость скорости сдвига расплавов полимеров от напряжения сдвига
8. Закон течения полимеров
9. Зависимость вязкости от температуры, полярности макромолекул и молекулярной массы

Влияние структуры полимера на температуру текучести

Тема 4. Кристаллическое фазовое состояние полимеров (2 ч.) 1. Общие положения

2. Механизм и кинетика кристаллизации полимеров
3. Влияние различных факторов на кристаллизацию полимеров
4. Плавление кристаллов
5. Влияние структуры полимера на кристалличность

Тема 5. Механические свойства полимеров (2 ч.)

1. Явление ползучести полимеров
2. Релаксация напряжения
3. Упругий гистерезис
4. Релаксационные явления при периодических силовых воздействиях
5. Релаксационные явления в стеклообразных полимерах
6. Релаксационные явления в кристаллических полимерах

Тема 6. Надмолекулярные структуры полимеров. Растворы полимесров (2 ч.)

1. Надмолекулярная структура аморфных полимеров
2. Надмолекулярная структура кристаллических полимеров
3. Взаимосвязь надмолекулярных структур с физико-механическими свойствами

полимеров

4. Регулирование надмолекулярной структуры полимеров
5. Влияние переработки на изменение надмолекулярной структуры полимеров
6. Общие сведения о растворах полимеров
7. Термодинамика растворения
8. Ассоциация в растворах полимеров
9. Пластификация полимеров

Модуль 2. Основы химии полимеров (14 ч.)

Тема 7. Реакции образования полимеров (2 ч.) 1. Общие положения

2. Способность мономеров к полимеризации
3. Сравнение радикальной и ионной полимеризации

Тема 8. Радикальная полимеризация (2 ч.)

1. Общие положения
2. Инициирование
3. Стадия роста цепи
4. Обрыв цепи
5. Передача кинетической цепи
6. Вывод кинетических уравнений скорости полимеризации и степени полимеризации
7. Ингибиторы радикальной полимеризации
8. Влияние основных факторов на процесс полимеризации винильных соединений

9. Строение и реакционная способность алкенов в радикальной полимеризации

10. Эмпирический подход к оценке параметров реакционной способности винильных мономеров

в радикальной полимеризации

11. Способы проведения радикальной полимеризации

Тема 9. Катионная полимеризация (2 ч.)

1. Общие положения
2. Инициирование катионной полимеризации.
3. Роста цепи
4. Обрыв цепи
5. Передача цепи

6. Вывод уравнений скорости катионной полимеризации и степени полимеризации
7. Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу
8. Реакционная способность винильных мономеров в катионной полимеризации

Тема 10. Анионная полимеризация (2 ч.)

1. Инициирование
2. Рост цепи
3. Обрыв цепи
4. Кинетика анионной полимеризации
5. Влияние различных факторов на анионную полимеризацию
6. Реакционная способность алкенов в анионной полимеризации
7. Общие положения анионно-координационной полимеризации
8. Катализаторы Циглера – Натта

Тема 11. Сополимеризация (2 ч.)

1. Вывод уравнения состава сополимера
2. Методы определения констант сополимеризации
3. Радикальная сополимеризация
4. Влияние условий реакции
5. Реакционная способность мономеров в сополимеризации
6. Схема Q–e
7. Ионная сополимеризация
8. Способы получения блок- и привитых сополимеров...

Тема 12. Поликонденсация (2 ч.)

1. Общие положения
2. Стадии поликонденсационных процессов
3. Кинетика поликонденсации
4. Влияние различных факторов на скорость процесса и молекулярную массу полимера
5. Способы проведения поликонденсации

Тема 13. Химические реакции полимеров (2 ч.)

1. Общие положения
2. Полимераналогичные превращения
3. Реакции, приводящие к увеличению степени полимеризации
4. Реакции в цепях полимеров, приводящие к уменьшению молекулярной массы.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Восьмой семестр (68 ч.)

Модуль 1. Методы получения полимеров (34 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Что такое полимер, олигомер, макромолекула, мономер, составное повторяющееся звено, молекулярная масса (типы усреднения), полимеризация, степень (коэффициент) полимеризации, период идентичности, гомополимеры, сополимеры, блоксополимеры, привитые и разветвленные полимеры?

2. Расскажите о специфических свойствах полимеров, которые их резко отличают от низкомолекулярных веществ.

3. Напишите конкретные химические реакции (не менее 3) синтеза полимеров.

4. Расскажите о способах регулирования молекулярной массы полимеров при их синтезе

на конкретном примере.

5. Как классифицируют основные методы получения полимеров?

6. Объясните сущность метода радикальной полимеризации.

7. Объясните сущность метода радикальной сополимеризации.

8. Объясните сущность метода ионной полимеризации.

9. Объясните сущность метода катионной полимеризации.
10. Объясните сущность метода анионная полимеризации.
11. Объясните сущность метода поликонденсации.
12. Проведите сравнительный анализ реакций радикальной и анионной полимеризации на конкретных примерах.
13. Проведите сравнительный анализ реакций радикальной полимеризации и поликонденсации на конкретных примерах.

Модуль 2. Основы химии полимеров (34 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Дайте краткую характеристику фазовым и физическим состояниям полимеров.
2. Приведите конкретные химические реакции с участием макромолекул (не менее 5).
3. Опишите химическую модификацию полимеров как самостоятельный способ создания полимеров с заданным комплексом химических, физических или механических свойств (приведите 2-3 конкретных примера).
4. Полистирол получают реакцией радикальной полимеризацией в присутствии инициатора.
Запишите схему и укажите механизм реакции полимеризации стирола.
5. Рассчитайте массу полиэтилена, которую можно получить из 89,6 л этилена (н.у.), если выход составляет 50% от теоретически возможного.
6. Назовите, какие экологические проблемы возникают в связи с производством синтетических полимеров. Как решаются данные проблемы на территории России?
7. Объясните, как влияет структура полимера на его химическую активность?
8. Каков механизм действия света на полимеры? Какие полимеры наиболее подвержены действию света и почему? Назовите способы защиты полимерного материала от действия света.

7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	курс, Восьмой семестр	зачет	Модуль 1: Методы получения полимеров.
ПК-1	курс, Восьмой семестр	зачет	Модуль 2: Основы химии полимеров.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Адаптационные возможности растений, Аналитическая химия, Анатомия и морфология человека, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Биотехнологические производства Республики Мордовия, Биохимия, Ботаника, Введение в биотехнологию,
Подготовлено в системе 1С:Университет (000003281)

Вторичные метаболиты растений, Генетика, Гистология, Зоология, Количественные расчеты по химии, Коллоидная химия, Лабораторный практикум по биохимии, Методика обучения биологии, Методика обучения химии, Методы приемы решения задач ЕГЭ по химии, Микробиология, Микроорганизмы и здоровье, Молекулярная биология, Молекулярные основы наследственности, Неорганический синтез, Общая и неорганическая химия, Общая экология, Органическая химия, Органический синтез, Основы антропологии, Основы биоорганической химии, Основы геоморфологии, Подготовка учащихся к ГИА и ЕГЭ по биологии, Прикладная химия, Санитарная и пищевая микробиология, Современные подходы в обучении химии, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Современные технологии в процессе преподавания химии, Социальная экология и рациональное природопользование, Строение молекул и основы квантовой химии, Теория эволюции, Физиология растений, Физиология человека, Физическая химия, Фитодизайн, Флористика, Химия высокомолекулярных соединений, Химия металлов, Химия неметаллов, Химия окружающей среды, Цитология, Этнокультурный компонент школьной биологии.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.
Незачтено	У студента имеются пробелы в знаниях основного программного материала, он допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Методы получения полимеров

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Разработайте фрагмент урока с использованием конкретных химических реакций (не менее 3) синтеза полимеров.
2. Разработайте тематику рефератов по способам синтеза полимеров.
3. Разработайте тестовые задания с использованием основных понятий высокомолекулярных соединений.
4. Предложите демонстрационные опыты по изучению полимеров.
5. Разработайте задачи (расчет молярной массы, степень полимеризации) на примере поливинилхлорида.

Модуль 2: Основы химии полимеров

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Каким способом можно получить стереорегулярный полимер? Какие катализаторы используются при этом? Приведите схему получения стереорегулярного полибутадиена. Составьте задания для подготовки к ЕГЭ по химическим свойствам полимеров.
2. Опишите процесс физической деструкции. Перечислите типы воздействий, вызывающие физическую деструкцию. Составьте тематику рефератов по свойствам полимеров.
3. Что такое вулканизированный каучук? Разработайте проблемное задание к уроку химии в 10 классе по теме "Синтетические каучуки".
4. Чем отличается реакция сополимеризации от поликонденсации и полимеризации? Разъясните на примерах. Какие химические опыты можно предложить учащимся 10 классов по изучению свойств полиэтилена?
5. Рассчитайте массу хлоропренового каучука, полученного при полимеризации 10 моль 2-хлорбутадиена-1,3. Выход продукта составил 50% от теоретически возможного. При изучении каких тем можно использовать данную задачу? Какие виды учебных умений учащихся формируются при решении данной задачи?

8.4. Вопросы промежуточной аттестации Девятый семестр (Зачет)

1. Охарактеризуйте предмет и задачи химии ВМС. Выделите основные понятия и терминологию в химии ВМС.
2. В чем заключаются особенности высокомолекулярных соединений?
3. Раскройте сущность механизма реакции полимеризации (цепная, структурная).
4. Объясните влияние различных факторов на скорость полимеризации.

5. Охарактеризуйте способы проведения полимеризации (радикальная, катионная, анионная, ступенчатая), сополимеризация.
6. Опишите особенности реакции поликонденсации.
7. Назовите основные закономерности реакции полконденсации.
8. Перечислите реакции синтеза полимеров.
9. Охарактеризуйте реакции деструкции (механическая, фотохимическая, химическая), реакции сшивания полимеров.
10. Перечислите признаки истинного раствора.
11. Сформулируйте основной закон гетерогенного равновесия правило фаз.
12. Опишите процесс растворение и набухание полимеров.
13. Растворы полимерных электролитов.
14. Опишите кинетические свойства растворов полимеров.
15. Назовите факторы, определяющие растворение и набухание полимеров.
16. Дайте характеристику степени набухания и кинетики набухания.
17. Как осуществляется фракционирование полимеров?
18. Охарактеризуйте устойчивость полимерных материалов к растворителям.
19. Охарактеризуйте внутреннее вращение в молекулах.
20. Что такое потенциальный барьер вращения?
22. Объясните сущность понятий конфигурация и конформация молекул.
23. Что такое гибкость цепи и какие факторы ее определяют?
24. Назовите практическое значение представлений о гибкости цепи.
25. Перечислите фазовые состояния полимеров.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;

– по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ахмедьянова, Р.А. Практикум по общей химической технологии полимеров : учебное пособие / Р.А. Ахмедьянова, Е.И. Григорьев, А.П. Рахматуллина ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2011. – Ч. 2. – 95 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258697>
3. Грандберг, И. И. Органическая химия [Текст] : учеб. для бакалавров / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. – 8-е изд. – М. : Юрайт, 2013. – 608 с.
4. Закирова, Л.Ю. Химия и физика полимеров : учебное пособие / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2012. – Ч. 1. Химия. –156 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258759>
5. Шабаров, Ю. С. Органическая химия [Текст] : учебник / Ю. С. Шабаров. – 5-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2011. – 847 с.

Дополнительная литература

1. Кузнецов, В.А. Практикум по высокомолекулярным соединениям : учебное пособие / В.А. Кузнецов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. – 167 с. : схем., табл. – (Учебник Воронежского государственного университета). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441593> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9273-2141-4. – Текст : электронный.
2. Иржак, В.И. Топологическая структура полимеров / В. И. Иржак ; Российская Академия Наук, Институт проблем химической физики, Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 520 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428024> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1504-4. – Текст : электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=102724 - Яковлев А. Д.

Химия и технология лакокрасочных покрытий. - СПб: Химиздат, 2010. - 446 с.

2. biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=214481 - Боровлев, И. В.

Органическая химия : термины и основные реакции: учебное пособие / И. В. Боровлев. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 362 с.

3. <http://www.alhimik.ru> - Alhimik. Полезные советы, опыты, химические новости виртуальный репетитор, история химии.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library(<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а так-же организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория биологической химии (№ 21).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: ноутбук Lenovo; проектор; экран.

Лабораторное оборудование: сахариметр СУ-5; шкаф сушильный СНОЛ; весы технические; набор гирь; аквадистиллятор; весы лабораторные; очки защитные; электроплитка ЭПТ-1.

Специализированная мебель:

стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для приборов; шкаф для хранения реактивов.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации; набор таблиц по химии (Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, Таблица растворимости, Электрохимический ряд напряжения металлов).

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

3. Помещение для самостоятельной работы (№ 11).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета».

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ