МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ТГПУ)

Утверждаю

_____

декан факультета

«31» августа 2015 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.3.В.36 ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) **3**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. Цели изучения дисциплины:

Цель - ознакомить студентов с основами химии высокомолекулярных соединений (химии полимеров) в объеме соответствующем обязательному минимуму, изложенному в ФГОС ВПО.

Дисциплина «Химия полимеров» ставит своей задачей формирование понятий области основ химической науки о полимерах - веществах, значение которых для жизни современного человека, для самых различных отраслей промышленности продолжает оставаться существенными в наступившем 21 веке.

Задачами дисциплины являются:

1. Формирование у студентов понимания основных закономерностей состава и строения макромолекул, зависимости свойств полимеров от их химического строения и физической структуры.
2. Ознакомление студентов с наиболее распространенными представителями синтетических, искусственных и природных высокомолекулярных соединений.
3. Ознакомление студентов с методами получения и исследования полимеров.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Химия высокомолекулярных соединений» относится к вариативной (профильной) части профессионального цикла Основной образовательной программы (Б.3).

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химии на первых курсах обучения.

3. Требования к уровню освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональной компетенции (ПК-13), общекультурной компетенции (ОК-4).

Освоивший дисциплину «Химия полимеров» должен

- владеть:

основными теоретическими представлениями химии полимеров, химии ВМС. (ОК-4, ПК-13);

- быть способным:

объяснять сущность важнейших законов, методов исследования полимеров, основные понятия и термины химии ВМС, химии полимеров (ОК-4, ПК-13);

- **понимать** зависимость физико-химических свойств высокомолекулярных соединений от пространственного строения макромолекулы (ОК-4, ПК-13);

- **уметь применять** полученные знания:

для объяснения важнейших областей применения полимеров, биополимеров;

в педагогической деятельности (ПК-13);

- **быть готовым** к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализу и оценке результатов лабораторных исследований (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- виды полимеров, их физико-химические особенности, методы анализа и синтеза полимеров и их практическое использование;
- важнейшие области применения полимеров, биополимеров;

владеть:

- навыками (методикой) синтеза простейших представителей высокомолекулярных соединений;
- навыками работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами;

уметь:
- характеризовать физико-химические свойства полимеров, их структуру, определять свойства полимеров и на их основе объяснять область применения этих соединений.

4. Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единиц **и виды учебной работы.**

Вид учебной работы	**Трудоемкость: зачетные единицы, часы (в соответствии с учебным планом)**	**Распределение по семестрам, часы (в соответствии с учебным планом)**	
	Всего: 3 зачетных единицы – 108 часов	**9**	
Аудиторные занятия	66	66	
Лекции	22	22	
Практические занятия			
Семинары			
Лабораторные работы	44	44	
Другие виды аудиторных работ			
Другие виды работ, в том числе в интерактивной форме	12	12	
Самостоятельная работа	42	42	
Курсовой проект (работа)			
Реферат			
Расчётно-графические работы			
Формы текущего контроля		Коллоквиумы, контрольные работы, тестирование	
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом		Зачет	

5. Содержание учебной дисциплины.

5.1. Разделы учебной дисциплины .

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины (темы)**	**Всего**	**Аудиторные часы**				**Самостоятельная работа (час)**
			Лекции	**Практические (семинары)**	**Лабораторные**	***В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 20 %)***	
1	Полимеры, их разнообразие и химические особенности	**14**	2	-	6	2	6
2	Важнейшие представители природных и синтетических ВМС	**12**	4	-	-	2	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Всего	Аудиторные часы				Самостоятельная работа (час)
			Лекции	Практические (семинары)	Лабораторные	*В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 20 %)*	
3	Макромолекулы и их поведение в растворах	**22**	4	-	8	3	10
4	Полимерные тела, их структура и физико-механические характеристики	**18**	4	-	8	2	6
5	Химические свойства и превращения полимеров	**18**	4	-	10	1	4
6	Синтез полимеров и их практическое использование	**24**	4	-	12	2	8
	Итого:	**108**	**22**	**-**	**44**	**12/ 20 %**	**42**

5.2. Содержание разделов дисциплины .

5.2.1. *Полимеры, их разнообразие и химические особенности.* Общие сведения о ВМС. Классификация ВМС. Номенклатура ВМС

5.2.2. *Важнейшие представители природных и синтетических ВМС*: пластмассы, волокна, каучуки, смолы.

5.2.3. *Макромолекулы и их поведение в растворах*: приготовление растворов ВМС и их свойства.

5.2.4. *Полимерные тела, их структура и физико-механические характеристики*: методы проведения полимеризации и поликонденсации, изучение структуры и физико-механических характеристик ВМС.

5.2.5. *Химические свойства и превращения полимеров*: полимераналогичные превращения и деструкция ВМС.

5.2.6. *Синтез полимеров и их практическое использование*: получение некоторых представителей ВМС, изучение разнообразия получаемых в РФ и за рубежом ВМС и их применение.

5.3. Лабораторный практикум.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	5.2.1.	Полимеры вокруг нас (знакомство с коллекцией полимеров, описание их свойств и применения).
2	5.2.3.	Приготовление растворов ВМС (растворение и набухание).
3	5.2.4.	Изучение структуры и физико-механических характеристик ВМС.
4	5.2.5.	Полимераналогичные превращения.
5	5.2.6.	Получение и свойства волокон. Сополимеризация.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Основная литература:

1. Семчиков, Ю. Д. Высокомолекулярные соединения: Учебник для вузов / Ю. Д. Семчиков. - 2-е изд. - М.: Академия, 2005. - 366 с.
2. Семчиков, Ю. Д. Высокомолекулярные соединения: Учебник для вузов / Ю. Д. Семчиков. - 3-е изд. - М.: Академия, 2006. - 366 с.
3. Иваницкий А. Е. Химия высокомолекулярных соединений. Ч 2: Лабораторный практикум / Томский государственный педагогический университет (ТГПУ). — Томск: Изд-во ТГПУ, 2009. - 54 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Орлова, О. В. Технология лаков и красок / О. В. Орлова, Т. Н. Фомичева. - М.: Химия, 1990.
2. Маслова, И. П. Химические добавки к полимерам / И. П. Маслова, К. А. Золотова. - М.: Химия, 1973.
3. Чернин, И. З. Эпоксидные полимеры и композиции / И. З. Чернин, Ф. М. Смехов, Ю. В. Жердев. - М. : Химия, 1982.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic

2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.** При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с12.01.2004 – бессрочно. http://elibrary.ru

3) **Арёхив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital.** Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно.
http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2

4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press.** Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. http://www.oxfordjournals.org/

5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis.** Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. http://arch.neicon.ru/xmlui/

6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ).** Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно.http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp

7) **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических издании (архив 2001-2006).** Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html

8) **Архив журнала Nature.** Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. **Сумма договора**: оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. http://www.nature.com/nature/index.html

9) **Архив 16 научных журналов издательства Wiley.** Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. http://onlinelibrary.wiley.com/
10) **Архив научных журналов SAGE Journals Online.** Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. http://online.sagepub.com/
11) **Архив научных журналов издательства IOP Publishing**. Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. http://iopscience.iop.org/
12) **Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews.** Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. http://www.annualreviews.org/
13) **Электронная библиотека ТГПУ.** http://libserv.tspu.edu.ru/
14) http://www.chem.msu.su/rus/teaching/vms.html - Химический факультет МГУ, Учебные материалы по химии высокомолекулярных соединений.
15) http://www.chemiemania.ru/chemie-1301.html - статьи и работы по химии ВМС.
16) http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-VMS.html - книги (учебные пособия) по химии ВМС.
17) http://www.wddb.ru/publ/khimija/9 - мини энциклопедия по химии.

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины .

- *Специализированная химическая лаборатория*
- Коллекции:
  - полимеры
  - волокна (синтетические, натуральные)
- Модели макромолекул
- Посуда и реактивы, необходимые для проведения синтеза и анализа высокомолекулярных соединений

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	Полимеры, их разнообразие и химические особенности	Коллекция полимеров.	Мультимедийные материалы, видеофильм, слайд-презентации
2	Важнейшие представители природных и синтетических ВМС	Коллекция полимеров.	Мультимедийные материалы, видеофильм, слайд-презентации
3	Макромолекулы и их поведение в растворах	Сборные модели макромолекул.	Мультимедийные материалы, видеофильм, слайд-презентации
4	Полимерные тела, их структура и физико-механические характеристики	Коллекция полимеров.	Мультимедийные материалы, видеофильм, слайд-презентации
5	Химические свойства и превращения полимеров	Лабораторное оборудование, хим. реактивы	Мультимедийные материалы, видеофильм, слайд-презентации
6	Синтез полимеров и их практическое использование	Лабораторное оборудование, хим. реактивы	Мультимедийные материалы, видеофильм, слайд-презентации

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

7.1. Методические рекомендации (материалы) преподавателю

Курс является обзорным и изучается в десятом семестре. Он направлен на приобретение студентами знаний по химии высокомолекулярных соединений и их применению. Полимеры, волокнообразующие полимеры, сополимеры, растворы полимеров, макромолекулы их строение и свойства. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на лабораторных занятиях, на которых также вырабатываются практические умения обращения с химическим оборудованием и реактивами. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основным тем курса. Промежуточный срез знаний проводится письменно (контрольные работы) и (или) тестированием. Тестирование проводится в компьютерном классе с использованием специальной программы. Задания находятся на сайте ТГПУ. Тестирование студенты могут осуществлять в свободном доступе в качестве самостоятельной подготовки, как по отдельным темам, так и по семестрам. Каждый семестр заканчивается итоговым экзаменом. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса.

7.2. Методические рекомендации для студентов.

Половина учебного материала дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» учебным планом отводится на самостоятельное изучение студентами. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий (из-за недостатка времени). Они не относятся к основополагающим, принципиальным, но знание их существенно расширяет у обучающихся кругозор, эрудированность, дает возможность ориентироваться не только в изучаемой дисциплине, но и в химических науках (неорганическая, органическая химии и других) и, соответственно, способствует формированию всех перечисленных выше компетенций (ПК, ОК).

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Тематика рефератов (докладов, эссе).

1. Современное состояние промышленности производства фенолформальдегидных смол и пластмасс на их основе.
2. Поликонденсация. Современное состояние производства ВМС методом поликонденсации.
3. Полимеризация. Проблемы производства полиолефинов.
4. Искуственные и синтетические волокна.
5. Физико-химические свойства полимеров. Методы их исследования.
6. Деструкция полимеров.
7. Проблемы стабилизации полимеров.
8. Перспективные полимеры. Методы и способы их синтеза.
9. Моделирование новых полимеров по Insite-технологии.
10. Методы неразрушающего контроля в исследовании свойств ВМС.

8.2. Вопросы и задания по самостоятельной работе.

1. Напишите схему отверждения эпоксидной смолы гексаметилендиамином. Почему эпоксидные смолы широко используются в клеевых композициях?
2. Фотохимические превращения в полимерах под действием УФ и видимого света. Фотолиз и фотоокисление полимеров.
3. Что такое резолы, резиты и новолаки? Как они отличаются по структуре, растворимости, молекулярной массе и молекулярно-массовому распределению?
4. Объясните, почему при полимеризации стирола, инициируемой натрий-нафталином в тетрагидрофуране эффективная энергия активации «живой» анионной полимеризации меньше, чем в диоксане?

5. Поясните, в чем заключается сущность принципа температурно-временной суперпозиции.
6. Почему каучук неустойчив к действию брома (подтвердите схемой реакции)?
7. Напишите схему фрагмента цепи бутадиеннитрильного каучука, считая, что он представляет собой регулярный полимер, в котором на один остаток акрилонитрила приходится три остатка бутадиена, и что бутадиен реагирует только в положении 1,4.
8. Приведите строение участка цепи полимера, при озонолизе которого образуется дикетон $CH_3COCH_2CH_2COCH_3$. Каково строение исходного мономера?
9. Напишите проекционные формулы фрагментов молекул *цис*-полиизопрена и *транс*-полиизопрена. Сколько изопреновых звеньев должно содержаться в макромолекуле натурального каучука, если молекулярная масса – один миллион?
10. Напишите схему реакции сополимеризации бутадиена-1,3 с тетрафторбутадиеном (CF_2=CH-CH=CF_2) – получение фторкаучука.
10. Напишите схему фрагмента цепи бутадиен-стирольного каучука (СКС), считая, что он представляет собой регулярный полимер, в котором на одно стирольное звено приходится три бутадиеновых, и, что бутадиен реагирует только в положении 1,4.
11. Рассмотрите механизм радикальной полимеризации бутадиена-1,3. Инициатор – пероксид ацетила. Что такое реакции переноса цепи и как они происходят?
12. Молекулярная масса инсулина равна 6000. При гидролизе 1,8 г инсулина получили 2,07 г продуктов гидролиза. Какое число остатков аминокислот входит в состав молекулы инсулина?
13. Напишите схему полимеризации бутадиена-1,3 в присутствии металлического натрия, если известно, что полимер содержит 70% звеньев 1,2-присоединения и 30% звеньев 1,4-присоединения. Предложите механизм реакции.
14. Хлоропреновый каучук получают радикальной полимеризацией хлоропрена. Предложите механизм реакции, в качестве инициатора используйте азо-бис(изобутиронитрил).
15. Приведите схему получения фторопласта тефлона. Охарактеризуйте свойства этого полимера. Объясните большую устойчивость перфторуглеводородов к воздействию химических реагентов.
16. Расположите следующие соединения в порядке увеличения реакционной способности в реакции катионной полимеризации: бутадиен-1,3, изобутилен, акрилонитрил, винилацетат.
17. В каком ряду изменяется реакционная способность мономеров и соответствующих им радикалов: стирол, бутадиен-1,3, винилхлорид, винилацетат, акрилонитрил?
18. Изобразите возможные конформации свободно сочлененной цепи. Какая конформация наиболее предпочтительна для гибкоцепных макромолекул?
19. Напишите схему реакции поликонденсации фенола с формальдегидом в кислой среде.
20. Напишите схему реакции поликонденсации фенола с формальдегидом в присутствии щелочи.
21. Что понимают под ньютоновской и упруговязкой жидкостью?
22. Рассчитайте степень поликонденсации новолачной фенолформальдегидной смолы, если средняя молекулярная масса $M_П$ = 648.
23. Производительность агрегата для производства полиэтилена «ПД» в растворе с участием катализатора Циглера (триэтилалюминий и тетрахлорид титана) 20 тыс. т в год. Съем полимера с 1 $м^3$ полимеризатора 50 $кг/м^3$ в час. Рассчитайте вместимость основного аппарата для проведения ионной полимеризации этилена, если полимеризатор работает 348 дней в году.
24. Определите объемы этилена и кислорода ($м^3$, н. у.), необходимые для обеспечения непрерывной работы в течение 20 дней потока по производству полиэтилена «ВД»

мощностью 50 тыс. т в год (по полимеру). Суммарная степень конверсии этилена 0,96, а концентрация кислорода 0,005% (от объема мономера).

25. Рассчитайте рабочий объем автоклава эмульсионной полимеризации винилхлорида, если из него за один цикл выгружено 24,44 т латекса плотностью 1150 кг/м^3. Коэффициент загрузки автоклава 0,85.

26. При составлении рецептуры пленочного ПВХ пластиката исходят из того, что 1 моль пластификатора должен приходиться на 15 мономерных звеньев ПВХ. Рассчитайте теоретические массы полимера и диоктилфталата (пластификатора), необходимые для получения 20 т пластиката. Средняя молекулярная масса (M_n) исходного поливинилхлорида 18 750.

27. Вычислите массу фторопласта 4, которую теоретически можно получить полимеризацией тетрафторэтилена, содержащего 14,7 кг связанного фтора. Анализ образца фторопласта показал наличие в нем 0,033 масс, долей нефторсодержащих примесей.

28. Определите съем полимера с 1 м^3 колонны непрерывной полимеризации стирола в блоке, если в нее поступает сироп из двух реакторов предварительной полимеризации со скоростью 40 и 39 кг/ч. Полимер на выходе из колонны содержит 0,05 мас. долей мономера. Размеры колонны: $d=0,7$ м, $h = 7$ м.

29. Определите суточную производительность и интенсивность многотрубного реактора непрерывной варки целлюлозы, если в течение 1 ч он перерабатывает 80 м^3 еловой щепы. Расходный коэффициент еловой древесины составляет 5 м^3 на каждую тонну целлюлозы, а производственные потери 7%. Реактор имеет 8 труб длиной 10 м и диаметром 0,8 м каждая.

30. В осадительной ванне при формировании волокна происходит коагуляция вискозы и регенерация целлюлозы в результате разложения ксантогената в кислой среде. Рассчитайте массу реактивов и воды для приготовления 1 м^3 осадительной ванны с плотностью 1290 кг/м^3. В состав осадительной ванны входят следующие компоненты (кг/м^3): раствор 92%-ной серной кислоты 150; сульфат цинка 20; сульфат натрия 270. Технический цинковый купорос содержит 0,55 мас. доли безводного сульфата цинка, а 1 кг технического сульфата натрия 0,95 кг безводного Na_2S0_4.

31. Прядильный раствор, поступающий в машину для формирования ацетатной текстильной нити, имеет состав (мас. доли): ацетона 68, ацетата целлюлозы 27, воды 5. Производительность машины 120 г/ч. Состав нити, выходящий из шахты (мас. доли): ацетата целлюлозы 80, воды 19, ацетона 1. Определите: а) расход воздуха (м^3/ч и м^3/кг нити), подаваемого в прядильную шахту машины для формирования нити; б) массу ацетона и воды, испаряющихся в шахте (г/ч). Паровоздушная смесь, подаваемая на рекуперацию и ректификацию, содержит 25 г/м^3 ацетона.

32. В качестве регулятора молекулярной массы поликапроамида используют уксусную кислоту. Рассчитайте расход технической (99% -ной) кислоты на 1 кг поликапроамида, если в реакцию вступает 65% ее мас. долей, а на 1 моль полимера расходуется 1 моль кислоты. Молекулярная масса поликапроамида 22 000.

8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз.

1. Роль высокомолекулярных соединений в жизни человека.
2. Классификация полимеров. Проблемы при классифицировании.
3. Синтез каучуков. Проблемы. Применение.
4. Синтез искусственных волокон. Проблемы переработки натурального сырья.
5. Концентрированные растворы ВМС и их свойства.
6. Особенности разбавленных растворов ВМС.
7. Физическое состояние полимеров. Релаксационные состояния полимеров.
8. Модифицирование полимеров. Назначение. Свойства.

8.4. Примеры тестов.

1. Как называется многократно повторяющаяся группа атомов в молекуле высокомолекулярного соединения?
2. Производство, каких синтетических высокомолекулярных соединений началось в промышленном масштабе в конце XIX начале XX века?
3. Как называется процесс нагревания каучуков с сернистыми соединениями, ведущий к образованию резины?
4. Какой высокомолекулярный полисахарид придает ценные механические свойства древесине, хлопку, льну?
5. Как называется полимер, макромолекулы которого состоят из двух или более различных элементарных звеньев?
6. Назовите каучук, который применяется для изготовления клеев взамен натуральной гуттаперчи?
7. Как называются полимеры, в молекулярной цепи которых беспорядочно чередуются асимметрические углеродные атомы D- и L-конфигурации?
8. Как называют энергетически неравноценные про¬странственные формы молекулы, переходящие друг в друга в результате внутреннего вращения вокруг простых связей без разрыва этих связей?
9. Олимеры, какого типа не могут быть переведены в раствор, а только набухают в растворителях?
10. Что наблюдается при повышении степени ассоциации в растворах ВМС?

8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к зачету).

1. Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях. Важнейшие свойства полимерных веществ. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна, пленки, покрытия и клеи).
2. Макромолекулы. Классификация макромолекул. Характер соединения звеньев и стереорегулярность. Способы изображения макромолекул с отражением ее структуры.
3. Классификация полимеров. Основные принципы классификации. Примеры, краткая характеристика и область применения важнейших представителей.
4. Свойства концентрированных и разбавленных растворов ВМС. Гидродинамические свойства макромолекул в растворах.
5. Природа вязкости растворов полимеров. Течение расплавов полимеров. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
6. Структурообразование в полимерных телах. Структурная организация аморфных и кристаллических полимеров. Сравнение с низкомолекулярными телами.
7. Надмолекулярные структуры и физико-механические характеристики ВМС, фазовые и физические состояния полимеров.
8. Кристаллическое фазовое состояние. Критерии фазовых превращений.
9. Термодинамика фазовых превращений в полимерах. Температура кристаллизации и температура плавления.
10. Аморфное фазовое состояние. Три физических состояния аморфных полимеров.
11. Релаксационные свойства аморфных полимеров в высокоэластическом состоянии.
12 .Высокоэластическая деформация. Пластификация полимеров.
13. Стеклообразное состояние аморфных полимеров.
14. Механические свойства кристаллических полимеров.
15. Методы исследования структуры полимеров.
16. Химические реакции полимеров, как способы получения новых полимерных материалов.

17. Использование химических превращений полимеров для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий.

18. Особенности химических реакций с участием макромолекул.

19. Химические реакции, не сопровождающиеся изменением степени полимеризации. Полимераналогичные превращения (получение новых полимеров, химическая модификация).

20. Химические реакции, приводящие к увеличению степени полимеризации. Межмолекулярные реакции и их особенности.

21. Реакции сшивания. Вулканизация каучуков. Формирование полимерных изделий из реакционноспособных олигомеров.

22. Химические реакции, приводящие к уменьшению степени полимеризации. Физическая и химическая деструкция.

23. Цепная деполимеризация. Цепная и случайная деструкция.

24. Термическая и термоокислительная деструкция.

25. Фотохимическая деструкция.

26. Деструкция под влиянием механических воздействий.

27. Механохимия и ее практическое применение.

28. Способы стабилизации полимеров. Принципы подбора стабилизаторов против фото-, окислительного и термостарения полимеров. Влияние стабилизаторов на кинетику и индукционный период деструкции (на примере термоокислительной деструкции).

29. Структурно-химическая модификация полимерных материалов. Привитые и блок сополимеры. Получение, основные особенности свойств и пластификация сополимеров.

30. Методы проведения полимеризации. Радикальная полимеризация. Влияние ингибиторов, температуры, давления на радикальную полимеризацию. Способы проведения радикальной полимеризации: полимеризация в блоке, эмульсии, суспензии, растворе.

31. Ионная-координационная полимеризация. Полимеризация на катализаторах Циглера-Натта.

32. Типы реакций поликонденсации. Основные отличия полимеризационных и поликонденсационных процессов.

33. Поликонденсационное равновесие. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Влияние химической природы мономеров на константу поликонденсационного равновесия

34. Влияние концентрации мономера, температуры. катализатора на скорость поликонденсации.

35. Синтез бутилкаучуков. Применение.

36. Синтез полиэтилена. Применение.

37. Синтез ацетатных волокон (искусственный шелк) и их применение.

8.6. Темы для написания курсовой работы (представляются на выбор обучающегося, если предусмотрено рабочим планом).

не предусмотрено

8.7. Формы контроля самостоятельной работы.

Коллоквиумы, тестирование, контрольные работы.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование. Профили подготовки: Биология и Химия.

Рабочую программу составил: Иваницкий Алексей Евгеньевич, к.т.н., доцент кафедры химии и методики обучения химии ТГПУ

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии:
протокол № 1 от «31» 03 2015 года.

Зав. кафедрой _____ Иваницкий А.Е.
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Биолого-химического факультета:
протокол № 1 от «31» 03 2015 года.

Председатель методической комиссии БХФ_____ Князева Е.П.
(подпись)