

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

**УТВЕРЖДАЮ**
Декан строительного-технологического
факультета
В.В. Власов
«28» 06 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины


«Химия и физика высокомолекулярных соединений»

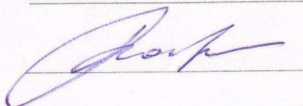
Направление подготовки 020300.62 «Химия, физика и механика материалов»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

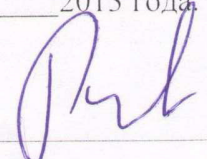
Форма обучения очная

Авторы программы:  д.т.н., проф. Глазков С.С.

 к.х.н., ст. преподаватель Вострикова Г.Ю.

Программа обсуждена на заседании кафедры физики и химии

«10» 06 2013 года. Протокол № 13.

Зав. кафедрой  О.Б. Рудаков

Воронеж 2013

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины - сформировать основные представления о химии и физике высокомолекулярных соединений. Обозначить основные отличия в свойствах высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных веществ и раскрыть причины наблюдаемых различий на основании современных представлений о полимерном состоянии вещества. Заложить фундамент для понимания принципов, которые лежат в основе целенаправленного синтеза, анализа и эксплуатации полимерных материалов (компетенции ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК- 7, ПК-2, ПК-3).

1.2. Задачи освоения дисциплины

- показать и объяснить специфику полимерного состояния вещества;
- ознакомить студентов с моделями и подходами, принятыми для описания полимеров в различных состояниях, обозначить современные тенденции в развитии теоретических представлений, новых методов синтеза и исследования полимеров, а также в изучении характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза;
- 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 ООП

Дисциплина «Химия и физика высокомолекулярных соединений» относится к базовой части профессионального цикла учебного плана, является предшествующей для дисциплин:

- основы технологии строительных материалов и композитов;
- химия и физика систем твердения материалов.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения дисциплины «Химия и физика высокомолекулярных соединений»:

- умение планировать и осуществлять синтез полимеров различными методами; прогнозировать свойства и эксплуатационные возможности полимеров; осуществить анализ полимеров и полимерно-композиционных материалов.

Полученные знания в курсе «Химия и физика высокомолекулярных соединений» будут чрезвычайно полезны и необходимы для освоения дисциплин: основы технологии строительных материалов и композитов; химико-технологические процессы получения полимерных композиционных материалов, а также повышения уровня профессиональных качеств.

Изучение дисциплины «Химия и физика высокомолекулярных соединений» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

Общая химия, органическая химия, современная аналитическая химия, современная физическая химия, физика и элементарные знания в области высшей математики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Химия и физика высокомолекулярных соединений» направлен на формирование следующих компетенций:

- общекультурные (ОК): ОК-7;
- общепрофессиональные (ОПК): ОПК-1, ОПК-2, ОПК- 7;
- профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: Основы классификации полимеров; физико-химические свойства основных представителей различных классов полимеров, способы их получения и области применения; основные методы исследования полимеров и полимерно-композиционных материалов.

Уметь: Самостоятельно проводить экспериментальные исследования по различным темам; делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных.

Владеть: Принципами оценки реакционной способности мономерных соединений на основе их структуры и функционального состава и возможностью прогнозировать химико-физические свойства получаемых на их основе высокомолекулярных соединений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия и физика высокомолекулярных соединений» составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:		
Курсовой проект	-	-
Контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, эк-замен)	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость час	108	108
зач. ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	<p>Основные понятия и определения химии и физики ВМС: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи. Молекулярные массы и молекулярно-массовое распределение (ММР). Усредненные (средние) молекулярные массы (среднечисловая, средневесовая). Нормальное (наиболее вероятное) распределение. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна и пленки, покрытия, клеи). Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах). Место науки о полимерах как самостоятельной фундаментальной области знания среди других фундаментальных химических дисциплин. Ее роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы ее развития.</p>
2	Классификация и номенклатура полимеров	<p>Основные принципы классификации полимеров. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Однотяжные и двутяжные макромолекулы. Природные (волокна, каучук) и синтетические полимеры. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Линейные, разветвленные, лестничные и сшитые полимеры. Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Номенклатура полимеров.</p> <p>Биополимеры. Основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
3	Макромолекулы и их поведение в растворах	<p>Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Локальные и конфигурационные изомеры в макромолекулах полимеров монозамещенных этиленов и диенов. Стереои́зомерия и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры.</p> <p>Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Внутримолекулярное вращение и гибкость макромолекулы. Среднее расстояние между концами цепи и радиус инерции макромолекулы как характеристики, чувствительные к конформационному состоянию цепи. Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы. Функция распределения расстояний между концами свободносочлененной цепи (гауссовы клубки). Средние размеры макромолекулы с учетом постоянства валентных углов. Энергетические барьеры внутреннего вращения; понятие о природе тормозящего потенциала. Кооперативные конформационные превращения. Энергетические карты для углов внутреннего вращения. Поворотные изомеры и гибкость реальных цепей. Термодинамическая и кинетическая гибкость цепи. Связь гибкости (жесткости) макромолекул с их химическим строением: факторы, влияющие на гибкость реальных цепей.</p> <p>Макромолекулы в растворах. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Фазовые диаграммы систем полимер-растворитель. Критические температуры растворения. Неограниченное и ограниченное набухание.</p> <p>Термодинамическое поведение макромолекул в растворе и его особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Отклонения от идеальности и их причины. Уравнение состояния полимера в растворе.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
3	Макромолекулы и их поведение в растворах	<p>Определение среднечисловой молекулярной массы из данных по осмотическому давлению растворов полимеров. Зависимость растворимости от молекулярной массы. Физико-химические основы фракционирования полимеров.</p> <p>Светорассеяние как метод определения средневесовой молекулярной массы полимеров. Определение размеров макромолекул.</p> <p>Гидродинамические свойства макромолекул в растворах. Вязкость разбавленных растворов. Приведенная и характеристическая вязкости. Связь характеристической вязкости с молекулярной массой (уравнение Марка-Хаувинка-Куна) и средними размерами макромолекул (уравнение Флори-Фокса). Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы. Диффузия макромолекул в растворах. Гель-проникающая хроматография и фракционирование полимеров. Седиментация макромолекул (ультрацентрифугирование). Определение молекулярных масс методами ультрацентрифугирования и диффузии.</p> <p>Ионизирующиеся макромолекулы (полиэлектролиты). Химические и физико-химические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей). Количественные характеристики силы поликислот и полиоснований. Электростатическая энергия ионизированных макромолекул. Специфическое связывание противоионов. Изоэлектрическая и изоионная точка. Амфотерные полиэлектролиты.</p> <p>Концентрированные растворы полимеров и гели. Ассоциация макромолекул в концентрированных растворах и структурообразование. Жидкокристаллическое состояние жесткоцепных полимеров. Лиотропные жидкокристаллические системы и их фазовые диаграммы. Особенности реологических и механических свойств концентрированных растворов.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
4	Полимерные тела	<p>Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Структура и основные физические свойства полимерных тел. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Фазовые переходы I и II рода. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Аморфные и кристаллические полимеры. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров.</p> <p>Физические состояния полимеров. Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния. Термомеханические кривые аморфных полимеров.</p> <p>Высокоэластическое состояние. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластических деформаций. Энтропийная природа высокоэластичности. Связь между равновесной упругой силой и удлинением. Нижний предел молекулярных масс, необходимых для проявления высокоэластичности. Релаксационные явления в полимерах. Механические и диэлектрические потери. Принцип температурно-временной суперпозиции.</p> <p>Стеклообразное состояние. Особенности полимерных стекол. Вынужденная эластичность и изотермы растяжения. Механизм вынужденно-эластической деформации. Предел вынужденной эластичности. Хрупкость полимеров.</p> <p>Вязко-текучее состояние. Механизм вязкого течения. Кривые течения полимеров. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалии вязкого течения. Формование изделий из полимеров на режиме вязкого течения.</p> <p>Пластификация полимеров. Правила объемных и молярных долей. Механические модели аморфных полимеров.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
4	Полимерные тела	<p>Свойства кристаллических полимеров. Термомеханические кривые кристаллических и кристаллизующихся аморфных полимеров. Изо-термы растяжения и молекулярный механизм “холодного течения” кристаллических полимеров и полимерных стекол при растяжении.</p> <p>Долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров.</p> <p>Ориентированные структуры кристаллических и аморфных полимеров. Анизотропия механических свойств. Способы ориентации. Принципы формования ориентированных волокон и пленок из расплавов и растворов. Особенности формирования жидкокристаллической фазы; получение суперпрочных волокон и пластиков. Композиционные материалы. Принципы формования полимеров, наполненные полимеры.</p>
5	Химические свойства и химические пре- вращения поли- меров	<p>Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров.</p> <p>Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Механоде- струкция. Принципы стабилизации полимеров. Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных и фенолоформальдегидных смол).</p> <p>Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитие и блок-сополимеры — основные принципы синтеза и физико-химические свойства.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6	Синтез полимеров	<p>Классификация основных методов получения полимеров. Полимеризация. Термодинамика полимеризации. Понятие о полимеризационно-деполимеризационном равновесии.</p> <p>Классификация полимеризационных процессов. Понятие о цепном и ступенчатом росте цепи. Связь между строением мономера и его способностью к полимеризации.</p> <p>Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакции роста, обрыва и передачи цепи (регуляторы, замедлители, ингибиторы). Теломеризация. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения. Понятие о квазистационарном состоянии. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. Полимеризация при глубоких степенях превращений: «Гель-эффект».</p> <p>Реакционная способность мономеров и радикалов.</p> <p>Способы проведения полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии.</p> <p>Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимеров. Относительные реакционные способности мономеров и радикалов.</p> <p>Ионная полимеризация, ее особенности по сравнению с радикальной.</p> <p>Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Кинетика процесса.</p> <p>Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение роста цепей при анионной полимеризации.</p> <p>Ионно-координационная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6	Синтез полимеров	<p>катализаторов типа Циглера-Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Особенности ионной полимеризации циклических мономеров.</p> <p>Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Термодинамика поликонденсации и поликонденсационное равновесие.</p> <p>Уравнение поликонденсационного равновесия. Влияние химической природы мономера (функциональных групп) на равновесную степень превращения. Катализаторы поликонденсации.</p> <p>Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при линейной поликонденсации. Кинетика поликонденсации: влияние концентрации мономеров, стехиометрии, температуры, катализатора, моnofункциональных примесей, низкомолекулярного продукта реакции на предельную степень поликонденсации.</p> <p>Трехмерная поликонденсация, ее особенности. Понятие о золь- и гель-фракциях. Изучение кинетики трехмерной поликонденсации методом экстракции на аппаратах Сокслета.</p> <p>Побочные реакции при поликонденсации: внутримолекулярные реакции (циклизация моно-, ди-, тримеров), деструкция мономеров и полимеров – термическая, ацидолиз, алкоголиз, аминализ, амидолиз. Способы проведения поликонденсации: в расплаве, растворе и на границе раздела фаз.</p> <p>Получение фенолоформальдегидных олигомеров (ФФО), промежуточные продукты синтеза. Свойства ФФО, отверждение, переработка и применение материалов на их основе (фенопластов).</p> <p>Преполимеры: статистические (глифталевые, резольные, фенолоформальдегидные и карбамидные олигомеры) и известной структуры (диоловые, эпоксидные, ненасыщенные сложные полиэферы, новолачные фенолоформальдегидные олигомеры).</p>

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Химико-технологические процессы получения полимерных композиционных материалов	+	+	+	+	+	+
2	Основы технологии строительных материалов и композитов	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр 4				
		Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	ВВЕДЕНИЕ	4	-	-	5	9
2.	Классификация и номенклатура полимеров	4	-	-	8	12
3.	Макромолекулы и их поведение в растворах	8	-	8	12	28
4.	Полимерные тела	6	-	2	9	17
5.	Химические свойства и химические превращения полимеров	6	-	4	10	20
6.	Синтез полимеров	8	-	4	10	22

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Семестр 4	Трудо-емкость (час)
		Наименование лабораторных работ	
1.	3	Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Растворы полимеров	8
2.	4	Физико-механические свойства полимеров	2
3.	5	Химические свойства высокомолекулярных соединений	4
4.	6	Синтез высокомолекулярных соединений	4

5.4. Практические занятия

Не планируются.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не планируются.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1	ОК-7. Способностью к самоорганизации и к самообразованию. ОПК-1. способностью использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание. ОПК-2 Способностью использовать практические навыки экспериментальной работы в областях	зачет	4

	<p>неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук. ОПК-7. Готовностью к участию в проведении научных исследований, начиная от планирования проводимых экспериментов до обобщения, оформления и публичного представления полученных результатов. ПК-2. Готовностью к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач. ПК-3. Готовностью использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды.</p>		
--	---	--	--

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		Р Г Р	К Л	К Р	Т	Зачет	Экзамен
Знает	<p>Основы классификации полимеров; физико-химические свойства основных представителей различных классов полимеров, способы их получения и области применения; основные методы исследования полимеров и полимерно-композиционных материалов (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).</p>				+	+	
Умеет	<p>Самостоятельно проводить экспериментальные исследования по различным темам; делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).</p>				+	+	

Владеет	Принципами оценки реакционной способности мономерных соединений на основе их структуры и функционального состава и возможностью прогнозировать химико-физические свойства получаемых на их основе высокомолекулярных соединений (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).					+	+	
---------	---	--	--	--	--	---	---	--

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и аттестации оцениваются по пяти-бальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные определения и понятия химии и физики полимеров; классификацию и номенклатуру полимеров. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполненные ТЗ на оценки «отлично».
Умеет	использовать полученные знания для анализа строения полимера и предсказывать его физические и химические свойства. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Владеет	первичными навыками самостоятельного проведения эксперимента, способностью к обобщениям и выводам на основе полученных экспериментальных данных (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Знает	основные определения и понятия химии и физики полимеров; классификацию и номенклатуру полимеров. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. ТЗ на оценки «хорошо».
Умеет	использовать полученные знания для анализа строения полимера и предсказывать его физические и химические свойства. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Владеет	первичными навыками самостоятельного проведения эксперимента, способностью к обобщениям и выводам на основе получен-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ных экспериментальных данных (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Знает	основные определения и понятия химии и физики полимеров; классификацию и номенклатуру полимеров. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Удовлетворительные выполненные ТЗ.
Умеет	использовать полученные знания для анализа строения полимера и предсказывать его физические и химические свойства. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Владеет	первичными навыками самостоятельного проведения эксперимента, способностью к обобщениям и выводам на основе полученных экспериментальных данных (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Знает	основные определения и понятия химии и физики полимеров; классификацию и номенклатуру полимеров. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).	неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Неудовлетворительно выполненные ТЗ.
Умеет	использовать полученные знания для анализа строения полимера и предсказывать его физические и химические свойства. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Владеет	первичными навыками самостоятельного проведения эксперимента, способностью к обобщениям и выводам на основе полученных экспериментальных данных (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Знает	основные определения и понятия химии и физики полимеров; классификацию и номенклатуру полимеров. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. невыполненные ТЗ.
Умеет	использовать полученные знания для анализа строения полимера и предсказывать его физические и химические свойства. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Владеет	первичными навыками самостоятельного проведения эксперимента, способностью к обобщениям и выводам на основе полученных экспериментальных данных. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		

7.2.2. Этап итогового контроля знаний

Во втором семестре результаты итогового контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные определения и понятия химии полимеров; классификацию полимеров. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).	зачтено	<p>1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p> <p>3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>
Умеет	самостоятельно применять полученные знания по химии полимеров при изучении других дисциплин и в практической деятельности; делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Владеет	методами определения концентрацию полимера в растворе и его молекулярной массы; способами модификации свойств полимеров на основе их химических превращений. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Знает	основные определения и понятия химии полимеров; классификацию полимеров. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).	не зачтено	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	самостоятельно применять полученные знания по химии полимеров при изучении других дисциплин и в практической деятельности; делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		
Владеет	методами определения концентрацию полимера в растворе и его молекулярной массы; способами модификации свойств полимеров на основе их химических превращений. (ОК-7, ОПК-1,2,7; ОПК-2,3).		

- b. натуральными
 - c. химическими
 - d. синтетическими
3. Элементарным звеном полимерного клея ПВА является остаток:
- a. винилового спирта
 - b. винилацетата
 - c. пропилена
 - d. бутадиена
4. Кристаллические полимеры в отличие от аморфных обладают:
- a. интервалом температуры размягчения
 - b. неопределенным значением температуры плавления
 - c. температурой размягчения, зависящей от скорости нагревания
 - d. определенным значением температуры плавления
5. Линейные полимеры могут быть получены из мономеров, содержащих:
- a. три и более функциональные группы
 - b. две функциональные группы
 - c. одну функциональную группу
 - d. функциональность соединения не имеет значения
6. К синтетическим неорганическим полимерам относятся:
- a. целлюлоза
 - b. кварц
 - c. корунд
 - d. алмаз
7. Молекулы полимеров, состоящие из множества повторяющихся звеньев, называются:
- a. фитриллами
 - b. супрамолекулами
 - c. макромолекулами
 - d. мицеллами
8. К неорганическим полимерам относятся:
- a. фосфор красный
 - b. параформ
 - c. йод
 - d. иод
9. К карбоцепным полимерам, цепь которых состоит только из атомов углерода, относятся:
- a. полипропилен
 - b. капрон
 - c. крахмал
 - d. полиуретан
10. К природным полимерам относятся:
- a. гормоны
 - b. нуклеиновые кислоты
 - c. витамины

d. дисахариды

11. Среди перечисленных понятий химии ВМС лишними являются:

a. сополимеризация

b. гомополимеризация

c. поликонденсация

d. диетиляция

12. Неорганической кислотой, образующей полимер, является:

a. H_3PO_4

b. H_2SiO_3

c. H_2CO_3

d. H_2SO_4

13. Число мономерных звеньев, образующих молекулу полимера, называется степенью:

a. упорядоченности

b. полигидризации

c. кристалличности

d. термопластичности

14. Степень полимеризации полиэтилена со средней молекулярной массой 28000 равна:

a. 10^3

b. 10^2

c. 10^4

d. 28

15. В качестве низкомолекулярного вещества в реакциях поликонденсации чаще всего образуются:

a. NaCl

b. CO_2

c. H_2S

d. H_2O

16. Первая стадия процесса образования полимера, в которой происходит образование активного центра, называется:

a. конденсацией

b. ингибированием

c. иницированием

d. вулканизацией

17. Основную массу промышленно важных полимеров получают:

a. поликонденсацией

b. вулканизацией

c. полимеризацией

d. сополимеризацией

18. Особенностью реакцией полимеризации, отличающей ее от поликонденсации, является:

a. отсутствие разветвленных структур

b. отсутствие побочных низкомолекулярных веществ

- c. образование побочных низкомолекулярных
 - d. ступенчатость образования полимера
19. Процесс образования полимера путем последовательного присоединения молекул мономера называется:
- a. поликонденсацией
 - b. полимеризацией
 - c. полидеструкцией
 - d. полиэтерификацией
20. Ионная полимеризация происходит через стадию образования активных центров, в качестве которых выступают
- a. активные молекулы и анионы
 - b. катионы и радикалы
 - c. радикалы и анионы
 - d. катионы и анионы
21. Макромолекулы вулканизованного каучука в отличие от натурального имеют следующую структуру:
- a. линейную
 - b. стереорегулярную
 - c. сетчатую
 - d. разветвленную
22. К карбоцепным высокомолекулярным соединениям относятся:
- a. полистирол
 - b. полиамид
 - c. крахмал
 - d. натуральный каучук
23. Полимеры, в молекулах которых звенья цепи располагаются в определенном порядке, называются:
- a. сшитыми
 - b. стереорегулярными
 - c. атактическими
 - d. привитыми

7.3.5 Вопросы для подготовки к зачету

1. Предмет и задачи науки о химии и физике высокомолекулярных соединений (ВМС). Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов.
2. Общие сведения о ВМС. Основные понятия и определения (макромолекулы, полимер, олигомер, звено, степень полимеризации). Основные отличия высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных. Влияние межмолекулярных сил на свойства ВМС.
3. Роль усредненных характеристик при описании строения и свойств полимеров. Молекулярная масса ВМС. Степень полидисперсности. Молекулярно-массовое распределение.

4. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения звеньев и основной цепи.
5. Конфигурационная изомерия и конфигурация макромолекулы. Регулярные и нерегулярные полимеры. Стереорегулярные макромолекулы. Примеры.
6. Радикальная полимеризация (РП). Инициирование, типы инициаторов. Реакция роста, обрыва и передачи цепи. Ингибиторы.
7. Кинетика радикальной полимеризации (РП). Степень полимеризации.
8. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава полимеров.
9. Катионная полимеризация (КП). Катализаторы и сокатализаторы.
10. Анионная полимеризация (АП). Катализаторы.
11. Координационно-ионная полимеризация. Стереорегулирование при радикальной и ионной полимеризации.
12. Способы проведения полимеризации
13. Поликонденсация (ПК). Разновидности ПК. Термодинамические аспекты ПК.: в массе, в растворе, суспензии, эмульсии.
14. Кинетика поликонденсации: линейная ПК, совместная ПК, трехмерная ПК.
15. Побочные реакции при поликонденсации и их подавление. Способы проведения поликонденсации. Примеры важнейших поликонденсационных реакций.
16. Синтез и свойства блок- и привитых сополимеров. Методы синтеза. Прививка макромолекул на поверхность твердых тел.
17. Химические превращения полимеров. Полимераналогичные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп.
18. Деструкция. Физическая и химическая деструкция. Цепная и случайная деструкции. Деградация полимеров в условиях эксплуатации и переработки. Принципы их стабилизации.
19. Образование нелинейных полимеров и сеток. Сшивание полимерных цепей. Вулканизация каучуков. Формирование полимерных изделий из реакционно-способных полимеров.
20. Деформация полимеров.
21. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Внутреннее вращение и гибкость макромолекулы. Свободно - сочлененная цепь. Средне-квадратичное расстояние между концами цепи. Понятие о статистическом сегменте. Энтропийная упругость гибкой изолированной цепи.
22. Природа растворов полимеров. Термодинамический критерий растворимости. Фазовые диаграммы. Критические температуры растворения. Явление расслаивания. Неограниченное и ограниченное набухание.
23. Термодинамическое поведение макромолекул в растворе. Отклонение от идеальности. Уравнение состояния полимеров в растворе. Второй вириальный коэффициент и Θ -температура (Θ -условия).
24. Гидродинамические свойства макромолекул в растворе. Вязкость разбавленных растворов. Приведенная и характеристическая вязкость. Уравнение Марка-Хаувинка.

25. Методы определения молекулярных масс полимеров: вискозиметрия, осмометрия, светорассеяние.
26. Методы определения молекулярных масс полимеров: Диффузия, седиментация, ультрацентрифугирование.
27. Методы фракционирования: селективное осаждение и растворение, нефело-спектрометрия и турбидиметрическое титрование, гель-фильтрация и гельпроникающая хроматография.
28. Полиэлектролиты. Химические и физико-химические особенности поведения ионизирующихся макромолекул. Аморфные полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка.
29. Концентрированные растворы, гели, коллоидные дисперсии полимеров.
30. Пластификаторы и пластификация.

7.3.6. Вопросы для экзамена

Не предусмотрены

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и определения химии и физики ВМС	ОК-7; ОПК-1,2,7; ОПК-2,3	Отчет Тестирование (Т)
2	Классификация и номенклатура полимеров	ОК-7; ОПК-1,2,7; ОПК-2,3	Отчет Тестирование (Т)
3	Макромолекулы и их поведение в растворах	ОК-7; ОПК-1,2,7; ОПК-2,3	Отчет Тестирование (Т)
4	Полимерные тела	ОК-7; ОПК-1,2,7; ОПК-2,3	Отчет Тестирование (Т)
5	Химические свойства и химические превращения полимеров	ОК-7; ОПК-1,2,7; ОПК-2,3	Отчет Тестирование (Т)
6	Синтез полимеров	ОК-7; ОПК-1,2,7; ОПК-2,3	Отчет Тестирование (Т) Зачет

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи тестовых заданий и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочными таблицами, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛОВ, РАЗРАБОТАННЫХ НА КАФЕДРЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное по- собие, мето- дические указания, компьютер- ная про- грамма)	Автор (авто- ры)	Год изда- ния	Место хра- нения и ко- личество
1	Высокомолеку- лярные соедине- ния	Метод. ука- зания к вне- аудиторной самостоят. работе	Л.Г. Барсуко- ва, С.С. Глаз- ков.	2011	Библиотека. 180 экз.
2	Высокомолеку- лярные соедине- ния	Метод. ука- зания к вы- полнению лаборатор- ных работ	Л.Г. Барсуко- ва, С.С. Глаз- ков.	2012	Библиотека. 40 экз.
3	Физико-химия и технология по- лимеров, поли- мерных компози- тов	Учебное по- собие	Барсукова Л.Г., Востри- кова Г.Ю., Глазков С.С.	2014	Библиотека – 138 экз.,

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение

	вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач и упражнений по алгоритму.
Отчет по лабораторным работам	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Тестирование	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач и упражнений на лабораторных занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Основная литература:

- 1 Семчиков, Юрий Денисович. Высокомолекулярные соединения [Текст] : учебник для вузов : допущено МО РФ / Семчиков, Юрий Денисович. – 5-е изд., стер. – М. : Academia, 2010 (Саратов : Саратов. Полиграф. Комбинат, 2009). – 367 с.
- 2 Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев Введение в химию полимеров: учебное пособие Гриф УМО ун-тов РФИ. : Лань, 2012, 222с
- 3 Высокомолекулярные соединения: метод. Указания к выполнению лабораторных работ/ Воронеж. Гос. Арх.- строит. Ун-т; сост. : Л.Г. Барсукова, С.С. Глазков.- 2012
- 4 Высокомолекулярные соединения: метод. Указания к внеаудиторной самостоят. Работе/ Воронеж. Гос. Арх.- строит. Ун-т; сост. : Л.Г. Барсукова, С.С. Глазков.- 2011

10.2 Дополнительная литература:

1. Физика. Том 3. Строение и свойства вещества (2010, Бутиков Е.И., Кондратьев А.С., Уздин В.М., Физматлит) .- ЭБС IPRbooks
2. Физика макросистем. Основные законы. Учебное пособие (2012, Иродов И.Е., БИНОМ. Лаборатория знаний) .- ЭБС IPRbooks
3. Химия привитых поверхностных соединений (2004, Лисичкин Г.В., Фадеев А.Ю., Сердан А.А., Нестеренко П.Н., ред. Лисичкин Г.В., Физматлит) .- ЭБС IPRbooks

10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Чтение лекций осуществляется с использованием презентаций в программе «Microsoft PowerPoint».

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Свободная энциклопедия <http://www.wikipedia.org>
2. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>
3. Справочно-информационный сайт по получению полимеров <http://www.e-plastic.ru>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лабораторная химическая посуда
2. Шкаф с вытяжной вентиляцией
3. Аквадистиллятор
4. Электронагревательные приборы
5. Весы: технические и аналитические
6. Приборы для определения вязкости, показателя преломления, краевого угла смачивания
7. Вакуум насос
8. Механические мешалки
9. Термостат
10. Микроскоп

Технические средства обучения и контроля знаний.

1. Ноутбук
2. Медиапроектор
3. Компьютеры

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

1. Чтение лекций осуществлять с использованием демонстрационных материалов и презентаций в программе «Microsoft Power Point», а также сопровождать ссылками на рекомендуемую литературу.
2. Выполнения лабораторных работ проводить с использованием лабораторного практикума, где отражены рекомендации по их выполнению и защите.
3. Подготовка тем для самостоятельной работы студентов, докладов и сообщений по тематике лекционного материала.

4. При текущей аттестации проводить контроль знаний студентов с помощью тестовых заданий.
5. При условии защиты студентом выполненных лабораторных работ и сдачи тестовых заданий студент допускается к сдаче зачета.
6. Зачет проводить в письменной форме, который включает подготовку студента, ответы на теоретические вопросы и решение им задач. По итогам выставить оценку (в зависимости от установленного в Положении о текущей и итоговой аттестации вуза).

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Химия и физика высокомолекулярных соединений»

Для преподавания и изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

1. Дидактически обоснованная структура дисциплины «Химия и физика высокомолекулярных соединений».

Содержательная часть дисциплины должна быть обоснована с точки зрения химической технологии и физики ВМС, и требований к результатам освоения ООП бакалавриата, выраженных в виде определённых компетенций.

2. Точное следование рабочей программе дисциплины.

На вводной лекции студенты знакомятся со структурой УМКД «Химия и физика высокомолекулярных соединений», получают разъяснение о роли каждой составляющей в учебном процессе, а также где и как получить доступ ко всем составляющим учебно-методического обеспечения.

3. Планирование времени и методическое обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы (ВСР).

Для успешного освоения дисциплины студент должен самостоятельно работать столько же времени, сколько в аудитории под руководством преподавателя. Все студенты имеют доступ к полному методическому обеспечению ВСР.

4. Сопровождение занятий демонстрацией схем, таблиц, рисунков и презентациями в программе «Microsoft PowerPoint».

5. Подготовка тематики докладов, сообщений, презентаций для самостоятельной работы студентов.

6. Самостоятельное решение студентами практических задач на практических занятиях с последующей интерпретацией и использованием результатов в процессе получения полимеров.

7. Рейтинговая система контроля и оценки знаний.

8. Регулярное проведение консультаций.

9. Осуществление текущего контроля знаний студентов.

10. Методические рекомендации по подготовке к зачету.

К экзамену студент допускается при условии выполнения учебного плана:

- посещение лекций;
- посещение практических занятий;
- выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы;
- отчет тем по блокам.

Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины «Химия и физика высокомолекулярных соединений»

Для более глубокого усвоения студентами дисциплины «Химия и физика высокомолекулярных соединений», можно порекомендовать следующее: работа с учебниками и дополнительной литературой. При работе с литературой следует вести запись основных положений (конспектировать отдельные разделы, выписывать новые термины и раскрывать их содержание);

Наряду с чтением лекций профессорско-преподавательским составом кафедры химии, изучением базовых учебников по курсу, учебных пособий студента рекомендуется проведение самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является неотъемлемым элементом учебного процесса, одним из основных методов освоения учебных дисциплин и овладения навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для современной подготовки бакалавра.

Отметим, что обучение является сложной задачей в организации учебного процесса студента, это вызвано умением правильно распределять время на новые познания и малым количеством аудиторных занятий. Преподаватель имеет возможность дать лишь необходимый лекционный материал, поэтому изучение дисциплины обязательно должно быть дополнено самостоятельной работой, которая приносит результаты лишь тогда, если является целенаправленной, систематической и планомерной.

Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов (СРС) предполагает многообразные виды индивидуальной и коллективной деятельности студентов,

осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в специально отведенное для этого аудиторное и внеаудиторное время. Самостоятельная работа – это особая форма обучения по заданию преподавателя, выполнение которой требует творческого подхода и умения получать знания самостоятельно.

Структурно самостоятельную работу студента можно разделить на две части:

- 1) организуемая преподавателем и четко описываемая в учебно-методическом комплексе;
- 2) самостоятельная работа, которую студент организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя.

Методологической основой самостоятельной работы студентов является деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать не только типовые, но и нетиповые задачи, когда студент должен проявить творческую активность, инициативу, знания, умения и навыки, полученные при изучении конкретной дисциплины.

Методическое обеспечение самостоятельной работы предусматривает: перечень тематики самостоятельного изучения, наличие учебной, научной и справочной литературы по данным темам, формулировку задач и целей самостоятельной работы, наличие инструкций и методических указаний по работе с данной тематикой. Задания должны соответствовать задачам изучения курса и целям формирования профессионала.

Формы самостоятельной работы студентов

1. Конспектирование.
2. Реферирование литературы.
3. Аннотирование книг, статей.
4. Выполнение заданий поисково-исследовательского характера.
5. Углубленный анализ научно-методической литературы.
6. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы.
7. Участие в работе семинара: подготовка сообщений, докладов, заданий.
8. Самостоятельная работа в письменном виде.
9. Выполнение заданий по сбору материала во время практики.

Виды самостоятельной работы:

- познавательная деятельность во время основных аудиторных занятий;
- самостоятельная работа в компьютерных классах под контролем преподавателя в форме плановых консультаций;
- внеаудиторная самостоятельная работа студентов по выполнению домашних заданий учебного и творческого характера (в том числе с электронными ресурсами);
- самостоятельное овладение студентами конкретных учебных модулей, предложенных для самостоятельного изучения;
- самостоятельная работа студентов по поиску материала, который может быть использован для написания рефератов, курсовых и квалификационных работ;
- учебно-исследовательская работа;
- научно-исследовательская работа.

Виды и формы организации самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы	Руководство преподавателю
1. Конспектирование	Выборочная проверка
2. Реферирование литературы	Разработка тем и проверка
3. Выполнение заданий поискового характера	Разработка заданий, создание поисковых ситуаций, спецсеминар, составление картотеки.
4. Аннотирование книг, статей	Образцы аннотаций, проверка
5. Углубленный анализ научно-методической литературы	Собеседование по проработанной литературе, составление планов работы, разработка методики получения информации
6. Дополнение конспекта лекций рекомендованной литературой	Предложение составить свой план в заключении лекции
7. Участие в работе семинаров	Подготовка выступлений на семинаре, рефератов, проверка знаний
8. Практические занятия: в соответствии с инструкциями и методическими указаниями	Составление алгоритма действий, показателей уровня достижения результата
9. Самостоятельная работа	Разработка тематики самостоятельных работ, проверка выполнения

Рекомендации по организации самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов за весь учебный год регламентируется общим графиком учебной работы по семестрам, предусматривающим выполнение индивидуальных заданий, рефератов.

Организация самостоятельной работы студентов по дисциплине (Химия и физика высокомолекулярных соединений) планируется и организуется преподавателем и описывается в соответствующем разделе учебно-методического комплекса. УМК по дисциплине включает обязательный раздел «Руководство самостоятельной работой студентов», в котором подробно описывается предлагаемое содержание СРС, конкретные задания, сроки их выполнения, справочный материал, формы отчетности и способы контроля с критериями оценки.

Студенту при работе по этому разделу УМК следует:

1. Внимательно изучить материалы, характеризующие курс и тематику самостоятельного изучения, что изложено в учебно-методическом комплексе по дисциплине. Это позволит четко представить как круг, изучаемых тем, так и глубину их постижения.

2. Составить подборку литературы, достаточную для изучения предлагаемых тем. В учебно-методическом комплексе представлены основной и дополнительный списки литературы. Они носят рекомендательный характер, это означает, что всегда есть литература, которая может не входить в данный список, но является необходимой для освоения темы. При этом следует иметь в виду, что нужна литература различных видов:

- учебники, учебные и учебно-методические пособия;
- первоисточники. К ним относятся оригинальные работы теоретиков, разрабатывающих проблемы. Первоисточники изучаются при чтении как полных текстов, так и хрестоматий, в которых работы классиков содержатся не полностью, а в виде избранных мест, подобранных тематически;
- монографии, сборники научных статей, публикации в журналах, любой эмпирический материал;
- справочная литература – энциклопедии, словари;

3. Основное содержание той или иной проблемы следует уяснить, изучая учебную литературу. При этом важно понимать, что вопросы в истории любой науки трактовались многообразно. С одной стороны подобное многообразие объясняется различиями в мировоззренческих позициях, на которых стояли авторы; с другой свидетельствует об их слож-

ности, позволяет выделить наиболее значимый аспект в данный исторический период. Кроме того, работа с учебником требует постоянного уточнения сущности и содержания категорий посредством обращения к энциклопедическим словарям и справочникам.

4. Абсолютное большинство проблем носит не только теоретический, умозрительный характер, но самым непосредственным образом выходят на жизнь, они тесно связаны с практикой социального развития, преодоления противоречий и сложностей в обществе. Это предполагает наличие у студентов не только знания категорий и понятий, но и умения использовать их в качестве инструмента для анализа социальных проблем. Иными словами студент должен совершать собственные интеллектуальные усилия, а не только механически заучивать понятия и положения.

5. Соотнесение изученных закономерностей с жизнью, умение достигать аналитического знания предполагает у студента мировоззренческую культуру. Формулирование выводов осуществляется прежде всего в процессе творческой дискуссии, протекающей с соблюдением методологических требований к научному познанию.

Методические пособия по организации СРС выполняют направляющую роль. Они должны указывать в какой, последовательности следует изучать материал дисциплины, обращать внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов.

Контроль самостоятельной работы студентов

Технология организации контроля самостоятельной работы студентов включает тщательный отбор средств контроля, определение его этапов, разработку индивидуальных форм контроля.

Оценка успешности студента может вестись в традиционной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо по рейтинговой системе, основываясь на сумме набранных им в ходе самостоятельной работы баллов, за все виды СРС, включая итоговые аттестационные процедуры.

Эффективными формами контроля и активизации СРС в течении всего учебного семестра являются:

1. Использование бально-рейтинговой оценки.
2. Использование межсессионного контроля за качеством учебной работы студента.
3. Тестирование. Зачетные тесты позволяют оценить уровень

знания студентов в баллах. Оцениваемые тесты могут использоваться преподавателями как формы промежуточного и итогового контроля.

Рекомендуемые формы контроля самостоятельной работы студентов:

- выборочная проверка во время аудиторных занятий;
- составление аннотаций на прочитанный материал;
- составление схем, таблиц по прочитанному материалу;
- обзор литературы;
- реферирование литературы, представление рефератов;
- подготовка конспекта;
- включение вопросов на самостоятельных работах, зачете.

Планирование времени и методическое обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы (ВСП).

Для успешного освоения дисциплины студент должен самостоятельно работать столько же времени, сколько в аудитории под руководством преподавателя. Все студенты имеют доступ к полному методическому обеспечению ВСП.

Организация самостоятельной работы студентов очной формы обучения заключается в планирование времени и методическое обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы. Все студенты имеют доступ к полному методическому обеспечению ВСП.

Технология организации самостоятельной работы студентов с электронными ресурсами:

- организация работы студентов с электронными каталогизированными учебно-методическими материалами;
- анализ свободного компьютерного фонда и составление плана-графика ресурсного обеспечения СРС в компьютерных классах;
- доведение информации о свободных ресурсах компьютерных классов до студентов;
- предварительная запись студентов на удобное для них время для работы с компьютерными ресурсами ИНЭК;
- обеспечение доступа студентов в компьютерные классы и контроль за их работой;
- организация групповых занятий по заданию преподавателя, организация доступа в компьютерные классы.

В аудиториях для самостоятельных компьютерных занятий с помощью обучающих программ, студенты могут, как дополнить свои занятия, полученные на лекциях и семинарах, так и проверить свой уровень подготовки и сдать зачет.

Описание последовательности действий студента

Изучение дисциплины должно завершиться овладением необходимыми профессиональными знаниями, умениями и навыками. Этот результат может быть достигнут только после весьма значительных усилий. При этом важными окажутся не только старание и способности, но и хорошо продуманная организация труда студента. В первую очередь это правильная организация времени.

При изучении дисциплины наименьшие затраты времени обеспечит следующая последовательность действий. Прежде всего, необходимо своевременно, выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить достойную оценку. Сведения об этом, то есть списки литературы, темы практических работ, самостоятельных работ и вопросы к ним, а также другие необходимые материалы имеются в разработанном учебно-методическом комплексе.

Регулярное посещение лекций и практических работ не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

Важнейшей частью работы студента является изучение химии. Учебник, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, как правило, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Университетское образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы, посвященные проблемам химико-технологических процессов получения полимеров.

Работу по конспектированию следует выполнять, предварительно изучив планы практических работ и темы самостоятельных работ. В этом случае ничего не будет упущено и студенту не придется конспектировать источник повторно, тратя на это драгоценное время. Правильная организация работы, чему должны способствовать данные выше рекомендации, позволит студенту своевременно выполнить все задания, получить достойную оценку и избежать, таким образом, необходимости тратить время на переподготовку и передачу предмета.

Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса

При работе с настоящим учебно-методическим комплексом особое внимание необходимо обратить на то, что дисциплина «Химия и физика высокомолекулярных соединений» тесно связана с некоторыми другими курсами, поэтому возможно дублирование некоторых изучаемых вопросов, источников и литературы.

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить. Студент внимательно читает и осмысливает тот раздел, задания которого ему необходимо выполнить. Выполнение всех заданий, определяемых содержанием курса, предполагает работу с дополнительными источниками: монографиями, статьями периодических изданий и Интернет-ресурсов. Прежде чем осуществить этот шаг, студенту следует обратиться к основной учебной литературе, ознакомление с материалом которой позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

В разделе, посвященном методическим рекомендациям по изучению дисциплины, приводятся советы по планированию и организации необходимого для изучения дисциплины времени, описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»), рекомендации по работе с литературой, советы по подготовке к экзамену и разъяснения по поводу работы с тестовой системой курса и над домашними заданиями. В целом данные методические рекомендации способны облегчить изучение студентами курса «Химия и физика высокомолекулярных соединений» и помочь успешно сдать зачет.

В разделе, содержащем учебно-методические материалы курса, представлен опорный конспект лекций, содержание практических занятий по дисциплине (со списком литературы по каждой теме), словарь основных терминов курса, а также примерные темы рефератов, контрольные вопросы по каждой теме и тесты, при решении которых студенты могут проверить уровень своих знаний по дисциплине.

Рекомендации по работе с литературой

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала. В работе с литературой системный подход предусматривает не только тщательное (при необходимости – многократное) чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента, поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать теоретическими категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическим занятиям, выполнение самостоятельной работы и т.д.).

Выбор литературы для изучения делается обычно по предварительному списку литературы, который выдал преподаватель, либо путем самостоятельного отбора материалов. После этого непосредственно начинается изучение материала, изложенного в книге.

Прежде чем приступить к чтению, необходимо запомнить или записать выходные данные издания: автор, название, издательство, год издания, название интересующих глав. Предисловие или введение книги поможет установить, на кого рассчитана данная публикация, какие задачи ставил перед собой автор. Это помогает составить представление о степени достоверности или научности данной книги. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации и помогает найти нужные сведения. Если в книге есть главы или отдельные параграфы, которые соответствуют исследуемой теме дисциплины, то после этого необходимо ознакомиться с введением.

Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение. Особенно это важно, если это не учебник, а монография, потому что в заключении объясняется то, что может оказаться непонятным при изучении материала. В целом, это поможет правильнее структурировать полученные знания.

При изучении материалов глав и параграфов необходимо обращать особое внимание на комментарии и примечания, которыми сопровождается текст. Они разъясняют отдельные места текста, дополняют изложенный материал, указывают ссылки на цитируемые источники, исторические сведения о лицах, фактах, объясняют малоизвестные или иностранные слова. После просмотра книги целиком или отдельной главы, которая была необходима для изучения определенной темы курса, нужно сделать записи в виде краткого резюме источника. В таком резюме следует отразить основную мысль изученного материала, приведенные в ее подтверждение автором аргументы, ценность данных аргументов и т.п. Данные аргументы помогут сформировать собственную оценку изучаемого вопроса.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

Наиболее надежный способ собрать нужный материал – составить конспект. Конспекты позволяют восстановить в памяти ранее прочитанное без дополнительного обращения к самой книге.

Конспект – это краткое изложение своими словами содержания книги. Он включает запись основных положений и выводов основных аргументов, сути полемики автора с оппонентами с сохранением последовательности изложения материала.

Большое значение имеет внешняя сторона записей. При составлении конспектов следует пользоваться различными приемами выделения отдельных частей текста, ключевых выражений, терминов, основных понятий (выделение абзацев, подчеркивание, написание жирным шрифтом, курсивом, использование цветных чернил и т.п.). Желательно оставлять поля для внесения дополнений, поправок или фиксации собственных мыслей по данной записи, возможно несовпадающих с авторской точкой зрения.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализи-

рованные энциклопедии, словари, иную справочную литературу. Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражения новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

Советы по подготовке к зачету

Зачет- это заключительный этап изучения дисциплины, имеющий целью проверить теоретические знания студента, его навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Зачет проводится в объеме учебной программы по дисциплине в устной форме. Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором студенты получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и итоговой отчетности. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего перечнем вопросов к зачету, конспектировать важные для решения учебных задач источники. В течение семестра происходят пополнение, систематизация и корректировка студенческих наработок, освоение нового и закрепление уже изученного материала.

Дисциплина «Химия и физика высокомолекулярных соединений» разбита на модули (блоки), которые представляют собой логически завершенные части рабочей программы курса и являются тем комплексом знаний и умений, которые подлежат контролю.

Зачет преследует цель оценить работу студента за курс. Полученные теоретические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания и применять на практике решение практических задач.

Лекции, семинары и самостоятельные работы являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку студент имеет возможность оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы.

В этой связи необходимо для подготовки к зачету первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомен-

дваемых учебных пособий. Лучшим вариантом является тот, при котором студент использует при подготовке как минимум два учебных пособия. Это способствует разностороннему восприятию конкретной темы. Для качественной подготовки к семинарским занятиям необходимо привлекать материалы научно-периодических изданий, а также материалы подготовленных и зачитанных реферативных заданий.

Разъяснения по поводу работы с тестовой системой курса, по выполнению домашних заданий

Тестовая система курса является одним из способов промежуточного или итогового контроля, проверки знаний учащихся по предмету. Тест представляет собой пробное задание, построенное в форме вопросов, которые в некоторых случаях снабжены вариантами ответов. Специфика прохождения тестирования заключается в том, что студент должен проявить как способности к комбинаторному мышлению, так и навыки самостоятельного формулирования категориальных свойств объекта, определений, проблем.

По своей структуре вопросы, применяемые для тестирования знаний студентов по дисциплине «Химия и физика высокомолекулярных соединений» с помощью тестовой системы, делятся на два типа:

1. «Одиночный выбор» - предлагается вопрос и четыре варианта ответов, один из которых верный. Студент может выбрать только один вариант ответа. Вопросно-ответный тест используется на тех стадиях работы по курсу, когда осуществляется освоение и эмпирическое накопление изучаемого материала. Проведение данного вида тестирования способствует глубокому проникновению в исследуемый материал, его детальной систематизации.

2. «Проверка преподавателем» - предлагается вопрос, студент на него отвечает, преподаватель позже проверяет и проставляет оценки. В основе данной разновидности теста лежит определение термина, понятия, категории по развернутой дефиниции без предполагаемых вариантов ответа. Этот тип тестирования требует от студентов точных знаний в области теории во-

проса и предполагает достаточно высокий уровень владения не столько фактической, сколько концептуальной информацией.

Предлагаемые тестовые вопросы имеют различный уровень сложности и трудности. Присутствуют вопросы как первого уровня сложности и трудности (т.е. по узнаваемости в содержании ответов подсказки), так и второго (когда ответы на вопрос не предлагаются и студенту самостоятельно необходимо написать верный, по его мнению, ответ).

Кроме того, в конце лекционного занятия преподаватель проводит тестирование студентов на остаточные знания по ранее изученным темам. В целом все предлагаемые варианты тестовых вопросов направлены на более глубокое усвоение теоретического материала, знаний, умений и навыков студентов: умение давать определения, знания законов, принципов, правил, умение находить сходство и различия.

Курс предполагает выполнение студентом таких форм домашних заданий, как подготовка рефератов по одной из предложенных тем (по выбору студента).

Реферат – краткое изложение в письменном виде научного материала по определенной теме. В качестве реферата может выступать изложение книги, статьи, а также обобщение нескольких взглядов на одну проблему.

Цель реферата - сообщить научную информацию по определенной теме, раскрыть суть исследуемой проблемы с различных позиций и точек зрения, а затем сформулировать самостоятельные выводы. Выполнение рефератов позволяет более обстоятельно постигать изучаемую дисциплину.

В процессе работы над рефератом необходимо:

- проанализировать различные точки зрения, явления, факты, события;
- в случае необходимости провести научно обоснованную полемику;
- обобщить научный материал.

В результате проделанной работы над рефератом студент совершенствует свои навыки грамотного, лаконичного изложения собственных мыслей, навыки научного поиска и учится правильному оформлению научных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрОПОП ВО по направлению подготовки 04.03.02 Химия, физика и механика материалов.

Руководитель основной образовательной программы

Доцент кафедры химии,

к.х.н., доцент

(занимаемая должность, ученая степень и звание)

_____ (подпись)

О.В.Артамонова

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительно-технологического факультета _____

« ____ » _____ 2015 г., протокол № ____ .

Председатель

д.т.н., проф.

учёная степень и звание,

_____ (подпись)

Г.С. Славчева

инициалы, фамилия