Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
ДЕКАН ФФКЕП
_____ Рябов В.А.
15.03.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12.07 Химия высокомолекулярных соединений

Направление подготовки
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки
«Биология и химия»

Программа бакалавриат

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2020

Новокузнецк 2022

Лист внесения изменений в РПД

Б1.О.12.07 Химия высокомолекулярных соединений

Сведения об утверждении:
Утверждена Учёным советом факультета
(Протокол УС ФФКЕП - № 6а от 12.03.20 г.) на 2020 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии
(Протокол МК ФФКЕП - № 5 от 27.02.20 г.)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
протокол № 6 от 20.02_.2020) __Н.Н. Михайлова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)
на 2020 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 17.02.2021) _А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)
на 2020 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 16.02.2022) _А.Г. Жукова

Оглавление

1 Цель дисциплины 4
1.1 Формируемые компетенции....5
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 7
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы....8
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации....12
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 12
5.1 Учебная литература....12
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 13
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 14
6 Иные сведения и (или) материалы. 14
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации....16

1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

ОПК-8

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 – Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции *(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)*	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
общепрофессиональная	Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки. ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области	Б1.О.10.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии. Б1.О.10.02 Зоология. Б1.О.10.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений. Б1.О.10.04 Анатомия человека. Б1.О.10.05 Общая экология Б1.О.10.06 Физиология человека и животных Б1.О.10.07 Биохимия Б1.О.10.08 Молекулярная биология и генетика Б1.О.10.09 Теория эволюции Б1.О.11.01 Основы стехиометрии и химического эксперимента **Б1.О.11.02 Общая и неорганическая химия** Б1.О.11.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии Б1.О.11.04 Физическая и коллоидная химия Б1.О.11.05 Аналитическая химия Б1.О.11.06 Основы минералогии и кристаллохимии Б1.О.11.07 Прикладная химия и органический синтез Б1.О.11.08 Химия высокомолекулярных

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		соединений Б2.О.01(У) Учебная практика. Ознакомительная практика Б2.О.02(У) Учебная практика. Технологическая практика Б2.О.03(У) Учебная практика. Проектно-технологическая практика Б2.О.04(П) Производственная практика. Педагогическая практика ФТД.02 Физиология живых систем

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки. ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области	**Знать**: - Научное содержание и современное состояние предметной области «Химия», лежащее в основе содержания преподаваемого учебного предмета. - Методы проведения научного исследования в предметной области «Химия». **Уметь**: - Использовать научные знания предметной области «Химия » в педагогической деятельности по профилю подготовки. - Применять научные знания предметных областей при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности. - Решать научно-исследовательские задачи педагогической деятельности по профилю подготовки на основе специальных научных знаний.

		Владеть: - Способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области «Химия». - Способами применения результатов современных научных исследований предметной области «Химия» в педагогической деятельности по профилю подготовки. - Способами обоснования и представления результатов научного исследования по профилю подготовки.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1. Общая трудоёмкость дисциплины	144		
2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	44		
Аудиторная работа (всего):	44		
в том числе:			
лекции	16		
практические занятия, семинары	28		
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
творческая работа (эссе)			
3. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	64		
4. Промежуточная аттестация обучающегося – Экзамен (9 семестр)	36		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 – Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Формы[1] текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	9 семестр								
2-4	Полимеры, их многообразие и химические особенности. Основные понятия и определения химии ВМС.	21	2	6	13				УО-3, ПР-5, ТС-2
3-7	Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул.	22	4	6	12				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
5-9	Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров.	19	2	4	13				УО-3, ПР-5, ТС-2
6-12	Химические превращения полимеров	23	4	6	13				УО-3, ПР-5, ТС-2
8-14	Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования.	**23**	4	6	13				УО-3, ПР-5, ТС-2
16	Экзамен	**36**							
	ИТОГО по семестру	**144**	**16**	**28**	**64**				

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	**Полимеры, их многообразие и химические особенности.**	
Содержание лекционного курса		
1.1.	Полимеры, их многообразие и химические особенности.	Полимеры, их многообразие и химические особенности. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их значение. Краткий исторический очерк науки о ВМС. Отрасли промышленности, основанные на переработке ВМС. Связь химии полимеров с другими науками химического цикла. Тенденции в развития науки о ВМС и промышленности полимерных материалов.
Темы практических/семинарских занятий		
1.2	Эластомеры	Эластомеры (каучуки), пластомеры (пластмассы),

[1] УО – устный опрос, УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – зачет, УО-4 – экзамен, ПР – письменная работа, ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа, ПР-3 – эссе, ПР-4 – реферат, ПР-5 – курсовая работа, ПР-6 – научно-учебный отчет по практике, ПР-7 – отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС – контроль с применением технических средств, ТС-1 – компьютерное тестирование, ТС-2 – учебные задачи, ТС-3 – комплексные ситуационные задачи

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	(каучуки), пластомеры (пластмассы), волокнообразующие и пленкообразующие полимеры.	волокнообразующие и пленкообразующие полимеры.
1.3	Свойства эластомеров (каучуков), пластомеров (пластмасс).	Свойства эластомеров (каучуков), пластомеров (пластмасс).
1.4	Свойства волокнообразующих и пленкообразующих полимеров.	Свойства волокнообразующих и пленкообразующих полимеров.
2.	**Основные понятия и определения химии ВМС.**	
Содержание лекционного курса		
2.1	Основные понятия и определения химии ВМС.	Особенности ВМС; их отличия от низкомолекулярных соединений. Пространственные формы полимерных молекул. Нерегулярные и регулярные полимеры. Стереорегулярные ВМС (изотактические, синдиотактические и др.). Возможность переработки полимеров в изделия в зависимости от структурной формулы макромолекул.
Темы практических/семинарских занятий		
2.2	Номенклатура ВМС.	Рациональная и систематическая, основанная на химическом строении повторяющегося звена. Номенклатура регулярных линейных однотяжных полимеров (ИЮПАК). Особенности номенклатуры сополимеров, неорганических и элементорганических полимеров.
2.3	Основные понятия и определения ВМС.	Основные понятия и определения ВМС: полимер, олигомер, макромолекула, мономер, составное повторяющееся звено, молекулярная масса (типы усреднения), полимеризация, степень (коэффициент) полимеризации, период идентичности, гомополимеры, сополимеры, блоксополимеры, привитые и разветвленные полимеры.
2.4	Классификация ВМС.	Классификация ВМС. Природные, искусственные и синтетические полимеры. Гомоцепные (в том числе, карбоцепные), гетероцепные, элементорганические и неорганические полимеры.
3.	**Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул.**	
Содержание лекционного курса		
3.1	Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования	Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул. Мономеры – исходные продукты для синтеза ВМС.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	макромолекул.	Функциональность и классификация мономеров. Особенности цепной и ступенчатой полимеризации. Классификация полимеров по процессам образования. Цепные процессы образования макромолекул. Аддиционная полимеризация. Виды цепной полимеризации. Радикальная и ионная полимеризации. Механизм цепной полимеризации (Н.Н. Семенов). Виды полимеризации.
Темы практических/семинарских занятий		
3.2	Структурные формулы полимерных макромолекул.	Структурные формулы полимерных макромолекул. Линейные (одно- и двухтяжные), макроциклические, циклоцепные, разветвленные и сшитые.
3.3	Общая классификация полимеров	Общая классификация полимеров по изменению химического строения составного повторяющегося звена цепи: класс – подкласс – группа – подгруппа – вид.
3.4	Методы синтеза ВМС.	Методы синтеза ВМС. Реакции образования макромолекул: цепные, ступенчатые, полимераналогичные; критерии отнесения.
4.	**Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров.**	
Содержание лекционного курса		
4.1	Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров.	Строение, классификация, методы синтеза и свойства привитых и блоксополимеров. Получение сополимеров передачей цепи на полимер; введением в полимер групп, легко распадающихся при нагревании или облучении с образованием макрорадикалов; с помощью окислительно-восстановительных систем; применение «живых» полимеров; поликонденсационные методы и др. Способы осуществления привитой сополимеризации без образования гомополимера. Пространственные блоксополимеры. Применение привитых и блоксополимеров.
Темы практических/семинарских занятий		
4.2	Особенности полимеризации при глубоких стадиях превращения.	Особенности полимеризации при глубоких стадиях превращения. Гель-эффект. Реакция передачи цени через растворитель, мономер, полимер, инициатор и специально вводимые вещества. Теломеризация.
4.3	Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера	Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера (влияние концентрации инициатора и мономера, температуры и давления). Роль кислорода и примесей в процессе полимеризации.
4.4	Методы осуществления ступенчатой полимеризации.	Методы осуществления ступенчатой полимеризации. Поликонденсация в расплаве, растворе, твердой фазе. Эмульсионная и межфазная поликонденсации, их основные особенности.
5.	**Химические превращения полимеров**	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
Содержание лекционного курса		
5.1	Химические превращения полимеров	Химические превращения полимеров. Классификация химических реакций ВМС. Полимераналогичные превращения. Химическая модификация как метод направленного изменения свойств природных и синтетических полимеров. Отличия полимераналогичных превращений от соответствующих реакций низкомолекулярных соединений. Реакции сшивания макромолекул.
Темы практических/семинарских занятий		
5.2	Макромолекулярные реакции.	Макромолекулярные реакции. Деструкция макромолекул. Деструкция полимеров при синтезе ВМС и эксплуатации полимерных изделий. Реакции концевых групп макромолекул. Их значение в синтезе блоксополимеров.
5.3	Химическая деструкция полимеров	Химическая деструкция полимеров (гидролиз, ацидолиз, аминолиз, алкоголиз).
5.4	Деструкция полимеров в результате физических воздействий	Деструкция полимеров в результате физических воздействий (термическая, фотохимическая, радиационнохимическая, механохимическая).
6.	**Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования**.	
Содержание лекционного курса		
6.1	Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования.	Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования. Карбоцепные полимеры. Общие сведения об ионнообменных смолах. Полимерные ароматические углеводороды. Понятие о термопластичных и термореактивных полимерах. Полимеры, содержащие азот в основной цепи. Полиамиды, полиимиды, полиуретаны, поликарбамиды, мочевино- и меламиноформальдегидные смолы. Термостойкие полимеры. Общие представления о строении нуклеиновых кислот и белков. Общие сведения об элементорганических и неорганических полимерах; специфика свойств.
Темы практических/семинарских занятий		
6.2	Полимеры диеновых углеводородов.	Полимеры диеновых углеводородов. Полибутадиен и полиизопрен, полихлоропрен. Природный и синтетический каучуки (С.В. Лебедев). Сополимеры на основе диеновых углеводородов. Вулканизация.
6.3	Ионнообменные смолы.	Ионнообменные смолы.
6.4	Природные биополимеры:	Природные биополимеры: углеводы, белки, нуклеиновые кислоты.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	углеводы, белки, нуклеиновые кислоты.	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов

Таблица 7 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

9 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (12 занятий)	1 б. - посещение 1 лекционного занятия	1-12
		Семинарские занятия (выполнение заданий семинарского занятия) (15 занятий)	1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	28 - 32
		Самостоятельная работа	За одно задание от 0,5 б. до: 1 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 2 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	17- 20
Итого по текущей работе в семестре				51 - 60
		Теоретический вопрос	8 б. (пороговое значение) 16 б. (максимальное значение)	8 - 16
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Тест	6 б. (пороговое значение) 12 б. (максимальное значение)	6 - 12
		Выполнение практического задания	6 б. (пороговое значение) 12 б. (максимальное значение)	6 - 12
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40
Суммарная оценка по дисциплине: сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 - 100

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ),

2013. – 268 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359 (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр.: с. 221-224. – ISBN 978-5-7882-1436-8. – Текст : электронный.

2. Бухаров, С.В. Химия и технология антиоксидантов химических и биологических систем: учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 152 с.: схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500560 (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2338-4. – Текст: электронный.

3. Перерва, О.В. Химия кремния и кремнийорганических мономеров: учебное пособие / О.В. Перерва, Ю.П. Ендовин, В.Ф. Шкодич; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 120 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561122 (дата обращения: 10.11.2020). – ISBN 978-5-7882-2368-1. – Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература

1. Кузнецов, В.А. Практикум по высокомолекулярным соединениям: учебное пособие / В.А. Кузнецов; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – 167 с. : схем., табл. – (Учебник Воронежского государственного университета). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441593 (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9273-2141-4. – Текст: электронный.

2. Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения / Н.В. Улитин, В.Г. Бортников, К.А. Терещенко и др.; под ред. В.Г. Бортникова; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 124 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561121 (дата обращения: 10.11.2020). – ISBN 978-5-7882-2351-3. – Текст: электронный.

3. Хакимуллин, Ю.Н. Химия и физика полимеров: физические состояния полимеров: [16+] / Ю.Н. Хакимуллин, Л.Ю. Закирова; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 141 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500918 (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр.: с. 139. – ISBN 978-5-7882-2215-8. – Текст: электронный.

4. Закирова, Л.Ю. Химия и физика полимеров: учебное пособие / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – Ч. 1. Химия. – 156 с.: табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258759 (дата обращения: 10.11.2020). – ISBN 978-5-7882-1372-9. – Текст: электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

340 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:

- занятий лекционного типа; **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья. **Оборудование**: *стационарное* - компьютер, проектор, экран. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**
337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения: -занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол. **Оборудование для презентации учебного материала:** *переносное* -ноутбук, проектор, экран. **Лабораторное оборудование и материалы:** поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистилятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, РН-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ. **Учебно-наглядные пособия:** набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодичная система Менделеева» и другие. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. ХиМиК.ru - сайт о химии. Форум химиков. - Режим доступа: http://www.xumuk.ru/
2. Постнаука. - Режим доступа: https://postnauka.ru/
3. Элементы большой науки. - Режим доступа: https://elementy.ru/
4. Портал фундаментального химического образования России - http://www.chemnet.ru
5. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век" - http://www.hij.ru
6. Chemical Education Xchange Журнал "Химическое образование". Статьи на английском языке. Программы для химиков. Видеофрагменты. Дискуссионный клуб. http://jchemed.chem.wisc.edu/
7. Химический портал Каталог Интернет-ресурсов: учебные и научные институты, химические предприятия, книги, реактивы и оборудование, журналы и справочники по химии, ссылки на химические ресурсы, тематические сайты. Форум для химиков. Сведения о ваканских для специалистов-химиков. http://www.chemport.ru/

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Полимеры, их многообразие и химические особенности.

Роль полимерных материалов в ускорении научно-технического процесса. Экологические аспекты применения полимерных материалов. Полимеры, их многообразие и химические особенности. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их значение. Краткий исторический очерк науки о ВМС. Отрасли промышленности, основанные на переработке ВМС. Связь химии полимеров с другими науками химического цикла. Тенденции в развития науки о ВМС и промышленности полимерных материалов.

Основные понятия и определения химии ВМС.

Особенности ВМС; их отличия от низкомолекулярных соединений. Пространственные формы полимерных молекул. Нерегулярные и регулярные полимеры. Стереорегулярные ВМС (изотактические, синдиотактические и др.). Возможность переработки полимеров в изделия в зависимости от структурной формулы макромолекул. Основные понятии и определения ВМС: полимер, олигомер, макромолекула, мономер, составное повторяющееся звено, молекулярная масса (типы усреднения), полимеризация, степень (коэффициент) полимеризации, период идентичности, гомополимеры, сополимеры, блоксополимеры, привитые и разветвленные полимеры.

Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул.

Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул.

Мономеры – исходные продукты для синтеза ВМС. Функциональность и классификация мономеров. Особенности цепной и ступенчатой полимеризации. Классификация полимеров по процессам образования.

Цепные процессы образования макромолекул. Аддиционная полимеризация. Виды цепной полимеризации. Радикальная и ионная полимеризации. Механизм цепной полимеризации (Н.Н. Семенов). Виды полимеризации. Термическая, фотохимическая, радиационная, инициированная и другие виды полимеризации. Типы инициаторов. Окислительно-восстановительное инициирование. Понятие о полимеризации элементорганических и неорганических гетероциклов: циклосилоксаны (К.А. Андрианов), циклофосфазены. Особенности ступенчатых поликонденсационных реакций (В. Карозерс). Классификация мономеров для поликонденсации. Гомо- и гетерополиконденсация. Радикальная и ионная сополимеризация ненасыщенных мономеров. Стерический и полярный эффекты при радикальной сополимеризации. Сополимеризация гетероциклов. Методы осуществления ступенчатой полимеризации. Поликонденсация в расплаве, растворе, твердой фазе. Эмульсионная и межфазная поликонденсации, их основные особенности.

Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров.

Строение, классификация, методы синтеза и свойства привитых и блоксополимеров. Получение сополимеров передачей цепи на полимер; введением в полимер групп, легко распадающихся при нагревании или облучении с образованием макрорадикалов; с помощью окислительно-восстановительных систем; применение «живых» полимеров; поликонденсационные методы и др. Способы осуществления привитой сополимеризации без образования гомополимера. Пространственные блоксополимеры. Применение привитых и блоксополимеров. Реакции концевых групп макромолекул. Их значение в синтезе блоксополимеров.

Химические превращения полимеров

Химические превращения полимеров. Классификация химических реакций ВМС. Полимераналогичные превращения. Химическая модификация как метод направленного изменения свойств природных и синтетических полимеров. Отличия полимераналогичных превращений от соответствующих реакций низкомолекулярных соединений. Реакции сшивания макромолекул.

Реакционная способность полимеров (полимерные эффекты): доступность функциональных групп, влияние соседних групп, стерический, электростатический и надмолекулярный эффекты.

Применение деструкции полимеров как сознательной, целенаправленной реакции.

Деструкция полимеров в результате физических воздействий (термическая, фотохимическая, радиационнохимическая, механохимическая). Особенности деструкции макромолекул в твердом состоянии.

Окислительные превращения полимеров: зарождение цепи, ее разветвление и обрыв.

Старение полимеров. Пути замедления или предотвращения деструкции. Применение стабилизаторов и антиоксидантов; современные тенденции.

Макромолекулярные реакции. Деструкция макромолекул. Деструкция полимеров при синтезе ВМС и эксплуатации полимерных изделий.

Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования.

Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования.

Карбоцепные полимеры. Общие сведения об ионнообменных смолах.

Полимерные ароматические углеводороды. Понятие о термопластичных и термореактивных полимерах. Полимеры, содержащие азот в основной цепи. Полиамиды, полиимиды, полиуретаны, поликарбамиды, мочевино- и меламиноформальдегидные смолы. Термостойкие полимеры. Общие представления о строении нуклеиновых кислот и белков. Общие сведения об элементорганических и неорганических полимерах; специфика свойств.

Полимеры диеновых углеводородов. Полибутадиен и полиизопрен, полихлоропрен. Природный и синтетический каучуки (С.В. Лебедев). Сополимеры на основе диеновых углеводородов. Вулканизация.

Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие кислород в основной цепи. Простые и сложные полиэфиры. Полиацетали. Полисахариды. Целлюлоза, крахмал и их производные. Понятие о полисахаридах, связанных с биологическими мембранами.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к промежуточному контролю

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
Полимеры, их многообразие и химические особенности. Основные понятия и определения химии ВМС.	1.Полимеры, их многообразие и химические особенности. 2.Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их значение.	1.Дайте определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономер, составное повторяющееся звено, молекулярная масса ВМС, полимеризация, степень (коэффициент) полимеризации, период идентичности, гомополимер, сополимер, блоксополимер, привитые и разветвленные полимеры.
Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул.	1.Цепные процессы образования макромолекул. 2.Аддиционная полимеризация. 3.Виды цепной полимеризации.	2.Опишите основные закономерности процесса анионной полимеризации: механизм, катализаторы.

	4.Радикальная и ионная полимеризации. 5.Механизм цепной полимеризации (Н.Н. Семенов). 6.Виды полимеризации.	3.Приведите механизм цепной полимеризации. Укажите элементарные акты процесса. 4.Что такое теломеризация? Приведите механизм процесса.
Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров.	7.Строение, классификация, методы синтеза и свойства привитых и блоксополимеров.	5.Приведите примеры получения блоксополимеров, относящихся к карбоцепному-карбоцепному, гетероцепному-карбоцепному и гетероцепному-гетероцепному типам.
Химические превращения полимеров	8.Химические превращения полимеров. 9.Классификация химических реакций ВМС.	6.Приведите примеры макромолекулярных реакций. Напишите схему вулканизации природного каучука
Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования.	10.Полимерные ароматические углеводороды. 11.Понятие о термопластичных и термореактивных полимерах.	7.Приведите формулы поливинилхлорида, поливинилиденхлорида, поливинилфторида и политетрафторэтилена.

И.Д. Быстрякова, к.х.н.

Составитель: _____