Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРОВ

Программа учебной дисциплины модуля «Современные проблемы химической науки»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы
Химическое образование

(заочная форма обучения)

Составитель: Кафиятуллина А.Г., к.х.н., доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору «Химическая модификация полимеров» модуля «Современные проблемы химической науки» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистров по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Химическое образование», заочной формы обучения.

Для освоения курса магистры используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения учебных дисциплин Современные проблемы химической науки, Современные проблемы общей и неорганической химии, Современные проблемы органической химии.

Результаты изучения дисциплины «Химическая модификация полимеров» являются теоретической и методологической основой для изучения следующих дисциплин учебного плана: Практикум решения химических задач повышенного уровня, Производственная практика (педагогическая), Производственная практика (преддипломная).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Химическая модификация полимеров» является формирование у магистров подхода к изучению свойств высокомолекулярных соединений на основе электронных и стереохимических представлений с использованием установленных механизмов реакций и физико-химических методов исследования, получение знаний о различных высокомолекулярных соединениях, которые широко используются в настоящее время в быту, технике, медицине.

В результате освоения программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Химическая модификация полимеров» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК 2. Способность проектировать и реализовывать учебные программы дисциплин (модулей) предметной области для образовательных организаций разных уровней образования			

ИПК 2.1. Знает: содержание основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии	**ОР-1** структуру и принципы построения федеральных государственных образовательных стандартов основного, среднего общего образования и соответствующих образовательных программ		

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации (количество часов)
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемкость						
	Зач. единицы	Часы					
4	2	72	2	-	6	58	Зачёт (6)
Итого:	2	72	2	-	6	58	Зачет (6)

3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

№ п/п	Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения		
		Лекции	Практические работы	Самостоятельная работа
4 семестр				
1.	Основные понятия и определения. Классификация и номенклатура.	2		8
2.	Цепные процессы образования макромолекул. Радикальная, катионная, анионная полимеризации ненасыщенных		1	8

№ п/п	Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения		
		Лекции	Практические работы	Самостоятельная работа
	соединений.			
3.	Полимеризация циклических соединений.		1	8
4.	Ступенчатые процессы образования макромолекул. Конденсационная полимеризация (поликонденсация). Реакция полирекомбинации.		1	8
5.	Получение блок- и привитых сополимеров		1	8
6.	Химические реакции полимеров		1	8
7.	Отдельные представители высокомолекулярных соединений. Методы синтеза, свойства и области применения.		1	10
	ИТОГО:	**2**	**6**	**58**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Основные понятия и определения. Классификация и номенклатура. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их значение. Краткий исторический очерк науки о ВМС. Распространение ВМС в природе. Отрасли промышленности, основанные на переработке ВМС. Эластомеры (каучуки), пластомеры (пластмассы), волокнообразующие и плёнкообразующие полимеры. Связь химии полимеров с другими науками химического цикла. Успехи в изучении биополимеров. Роль полимерных материалов в ускорении научно-технического прогресса. Тенденции в развитии науки о ВМС и промышленности полимерных материалов. Экологические аспекты применения полимерных материалов.

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

Особенности ВМС, их отличия от низкомолекулярных соединений.

Пространственные формы полимерных молекул. Нерегулярные и регулярные полимеры. Стереорегулярные ВМС (изотактические, синдиотактические и др.). Структурные формы полимерных макромолекул. Линейные (одно- и двухтяжные), макроциклические, циклоцепные, разветвлённые и сшитые. Возможность переработки полимеров в изделия в зависимости от структурной формы макромолекул.

Классификация ВМС. Природные, искусственные и синтетические полимеры. Гомоцепные (в том числе, карбоцепные), гетероцепные, элементоорганические и неорганические полимеры. Общая классификация полимеров по изменению химического строения составного повторяющегося звена цепи: класс – подкласс – группа – подгруппа –вид.

Номенклатура ВМС. Рациональная и систематическая, основанная на химическом строении повторяющегося звена. Номенклатура регулярных линейных однотяжных полимеров (ИЮПАК). Особенности номенклатуры сополимеров, неорганических и элементоорганических полимеров.

Интерактивные формы: Работа с химическими программами моделирования. Решение проблемных задач микрогруппами. Работа с интернет-источниками. Выполнение лабораторной работы по качественному определению состава высокомолекулярных соединений.

Цепные процессы образования макромолекул. Радикальная, катионная, анионная полимеризации ненасыщенных соединений. Мономеры – исходные продукты для синтеза ВМС. Функциональность и классификация мономеров. Взаимосвязь между функциональностью мономера и строением полимера. Методы синтеза ВМС. Реакции образования макромолекул: цепные, ступенчатые, полимераналогичные; критерии отнесения. 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 (Семёнов Н.Н.). Элементарные акты процесса: образование активного центра, рост цепи и обрыв цепи. Скорость и энергия активации отдельных актов. Связь между строением мономера и его способность к полимеризации.

Радикальная полимеризация алкенов и их производных. Механизм процесса. Методы инициирования свободно-радикальной полимеризации. Термическая, фотохимическая, радиационная, инициированная и др. полимеризации. Типы инициаторов. Окислительно-восстановительное инициирование. Рост и обрыв цепи. Особенности полимеризации при глубоких стадиях превращения. Гель-эффект. Реакции передачи цепи через растворитель, мономер, полимер, инициатор и специально вводимые вещества. Регуляторы, замедлители, ингибиторы. Теломеризация. 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. Молекулярно-массовое распределение в радикальной полимеризации.

Особенности полимеризации мономеров с двумя и более ненасыщенными связями. Циклическая полимеризация.

Методы осуществления радикальной полимеризации. Полимеризация в массе (блоке), растворе, эмульсионная (Медведев С.С.) и суспензионная полимеризация. Влияние метода полимеризации на молекулярную массу и молекулярно-массовое распределение образующегося полимера. Полимеризация в твёрдой фазе.

Ионная полимеризация алкенов и их производных. Виды полимеризации. Катализаторы ионной полимеризации. Реакционная способность мономеров в реакциях ионной полимеризации.

Катионная полимеризация. Типы катализаторов (протонные кислоты, соли карбония, комплексы кислот Льюиса). Роль сокатализаторов. Механизм процесса. Реакции передачи цепи. Влияние условий проведения реакции, природы растворителя, противоиона на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера. Ингибирование полимеризации.

Анионная полимеризация. Типы катализаторов. Механизм процесса. Инициирование полимеризации путём переноса электрона. Радикал-анионы. Особенности обрыва цепи при анионной полимеризации. “Живые” полимеры. Полимеризация неполярных мономеров в неполярных и полярных средах; особенности анионной полимеризации полярных мономеров. Влияние степени поляризации связи “углерод – металл” в металлических катализаторах на строение активного центра и механизм полимеризации. Стереорегулирование при анионной полимеризации неполярных мономеров.

Ионная полимеризация мономеров по карбонильной группе и ненасыщенным связям типа: -C≡N, -N=C=O. Катионные и анионные механизмы.

Ионно-координационная полимеризация виниловых мономеров. Типы катализаторов (гетерогенные и гомогенные). Стереоспецифическая полимеризация на катализаторах Циглера-Натта. Аннионно-координационная полимеризация. Полимеризация под действием π-аллильных комплексов переходных металлов.

Интерактивные формы: Работа с химическими программами моделирования. Решение теоретических и экспериментально-практических задач микрогруппами.

Работа с интернет-источниками. Выполнение лабораторной работы. Формирование портфолио студента по методике преподавания органической химии и возможных элективных курсов по органической химии.

Полимеризация циклических соединений. Синтез ВМС полимеризацией циклических соединений. Ионная полимеризация гетероциклов. Термодинамика процесса. Влияние строения гетероцикла на его способность к полимеризации. Равновесие “цикл – полимер”. Полимеризация циклических простых эфиров (α-окисей и тетрагидрофурана), внутренних сложных эфиров (лактонов) и ацеталей. Особенности полимеризации циклических лактамов; анионная, катионная и гидролитическая полимеризация капролактама.

Понятие о полимеризации элементоорганических и неорганических гетероциклов – циклосилоксаны (Андрианов В.А.), циклофосфазены.

Цепная сополимеризация – метод получения полимерных материалов с заранее заданными свойствами. Радикальная и ионная сополимеризация ненасыщенных мономеров. Стерический и полярный эффекты при радикальной сополимеризации. Сополимеризация гетероциклов.

Интерактивные формы: Работа с химическими программами моделирования. Решение теоретических и экспериментально-практических задач микрогруппами. Работа с интернет-источниками. Выполнение лабораторной работы. Формирование портфолио студента по методике преподавания органической химии и возможных элективных курсов по органической химии.

Ступенчатые процессы образования макромолекул. Конденсационная полимеризация (поликонденсация). Реакция полирекомбинации. Конденсационная полимеризация (поликонденсация). Особенности ступенчатых поликондеционных реакций (Карозерс У.). Классификация мономеров для поликонденсации. Гомо- и гетерополиконденсация. Типы и характер реакций поликонденсации. Поликонденсационное равновесие. Равновесная и неравновесная поликонденсация (Коршак В.В.).

Стадии поликонденсационных процессов. Образование реакционных центров на примере реакций полиэтерификации, полипереэтерификации, полиамидирования, фенолформальдегидной поликонденсации и гидролитической поликонденсации органохлорсиланов. Особенности реакций полирекомбинации на примере диизопропилбензола.

Образование цепных молекул: вероятностный характер роста цепей, взаимосвязь между их длиной и степенью завершённости (уравнение Карозерса). Молекулярно-массовое распределение в линейной поликонденсации. Побочные реакции на стадии роста цепей при поликонденсации (циклизация, обменные процессы).

Прекращение роста цепи: дезактивация функциональных групп, введение многофункциональных веществ, достижение термодинамического равновесия, воздействие физических факторов.

Совместная поликонденсация мономеров различных типов.

Особенности трехмерной поликонденсации.

Методы осуществления ступенчатой полимеризации. Поликонденсация в расплаве, растворе, твёрдой фазе. Эмульсионная и межфазная поликонденсации, их основные особенности. Влияние различных факторов на скорость процесса и молекулярно-массовое распределение образующегося полимера.

Интерактивные формы: Работа с химическими программами моделирования. Решение теоретических и экспериментально-практических задач микрогруппами. Работа с интернет-источниками. Формирование портфолио студента по методике преподавания органической химии и возможных элективных курсов по органической химии.

Получение блок- и привитых сополимеров. Строение, классификация, методы синтеза и свойства привитых и блоксополимеров. Получение сополимеров передачей цепи на полимер, введение в полимер групп, легко распадающихся при нагревании или облучении с образованием макрорадикалов, с помощью окислительно-востановительных систем, применением “живых” полимеров, поликонденсационные методы и др. Способы осуществления привитой сополимеризации без образования гомополимера. Пространственные блоксополимеры. Применение привитых и блоксополимеров.

Интерактивные формы: Работа с химическими программами моделирования. Работа с интернет-источниками. Решение теоретических и экспериментально-практических задач микрогруппами. Выполнение лабораторной работы. Формирование портфолио студента по методике преподавания органической химии и возможных элективных курсов по органической химии.

Химические реакции полимеров. Классификация химических реакций ВМС.

Полимераналогичные превращения. Химическая модификация как метод направленного изменения свойств природных и синтетических полимеров. Отличия полимераналагичных превращений от соответствующих реакций низкомолекулярных соединений. Степень превращения, неоднородность по химическому составу. Реакционная способность полимеров (полимерные эффекты): доступность функциональных групп, влияние соседних групп, стерический, электростатический и надмолекулярный эффекты. Циклизация при полимераналогичных превращениях. Химическая модификация целлюлозы (Роговин З.А.). Особенности полимераналогичных превращений трёхмерных полимеров.

Реакции сшивания макромолекул. Макромолекулярные реакции. Взаимодействие функциональных групп цепей полимера, реакции макромолекул с полифункциональным низкомолекулярным агентом. Вулканизация каучуков, циклообразование при вулканизации.

Деструкция макромолекул. Деструкция полимеров при синтезе ВМС и эксплуатации полимерных изделий. Применение деструкции полимеров как сознательной, целенаправленной реакции. Химическая деструкция (гидролиз, ацидолиз, аминолиз, алкоголиз). Деполимеризация по закону концевых групп. Окислительная деструкция. Окислительные превращения полимеров: зарождение цепи, её разветвление и обрыв. Деструкция полимеров в результате физических воздействий (термическая, фото-химическая, радиационно-химическая, механо-химическая). Особенности деструкции макромолекул в твёрдом состоянии. Старение полимеров. Пути замедления или предотвращения деструкции. Применение стабилизаторов и антиоксидантов; современные тенденции.

Реакции концевых групп макромолекул. Их значение в синтезе блоксополимеров и при определении молекулярной массы полимеров.

Интерактивные формы: Работа с химическими программами моделирования. Работа с интернет-источниками. Решение теоретических и экспериментально-практических задач микрогруппами. Выполнение лабораторной работы. Формирование портфолио студента по методике преподавания органической химии и возможных элективных курсов по органической химии.

Отдельные представители высокомолекулярных соединений. Методы синтеза, свойства и области применения. Карбоцепные полимеры. Примеры на основе мономеров винилового ряда. Полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен, полистирол, поливинилхлорид, хлорированный поливинилхлорид, политетрафторэтилен, поливиниловый спирт, его эфиры и ацетали, полимеры акриловой и метакриловой кислот, их эфиров и нитрилов, поливинилпирролидон, поливинилпиридин и др. Общие сведения об ионообменных смолах.

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

Полимерные ароматические углеводороды. Полифенилен. Фенолформальдегидные смолы. Понятие о термопластичных и термореактивных полимерах.

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.

Полимеры, содержащие азот в основной цепи. Полиамиды, полиимиды, полиуретаны, поликарбамиды, мочевино- и меламиноформальдегидные смолы. Термостойкие полимеры. Общие представления о строении нуклеиновых кислот и белков.

Карбоцепные и гетероцепные полимеры с системой сопряжённых связей. Органические полупроводники.

Общие сведения об элементорганических и неорганических полимерах. Специфика свойств.

Интерактивные формы: Работа с химическими программами моделирования. Работа с интернет-источниками. Решение теоретических и экспериментально-практических задач микрогруппами. Выполнение лабораторной работы. Формирование портфолио студента по методике преподавания органической химии и возможных элективных курсов по органической химии.

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

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения проверочных работ по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Примерные задания к контрольной работе

Вариант 1.
1. Что такое высокомолекулярные соединения (ВМС, полимеры)?
2. Что такое полимеризация? В чём особенности в строении соединений, способных быть мономерами для полимеризации? Перечислите и кратко охарактеризуйте стадии процесса цепной полимеризации.
3. Кратко охарактеризуйте внутримолекулярные реакции полимеров.
4. Что такое пластические массы? Каков их состав? Приведите основные виды реактопластов и особенности их свойств.
5. Приведите классификацию химических волокон.

Вариант 2.
1. Что такое олигомеры?
2. Что такое поликонденсация?
3. Перечислите основные свойства, характерные только для ВМС и отличающие их от низкомолекулярных соединений.

4.Каковы особенности термопластических полимеров?
5.Приведите схему химической реакции получения полимера для волокна лавсан.

Вариант 3.
1.Сформулируйте основные достоинства и недостатки искусственных волокон по сравнению с хлопчатобумажными.
2.Каковы особенности термореактивных полимеров?
3.Что такое степень полимеризации?
4.Что такое радикальная полимеризация?
5.Кратко охарактеризуйте неорганические полимеры. Приведите примеры гомоцепных полимеров элементов IV-VI групп.

Вариант 4.
1.Что такое катионная полимеризация? Какие соединения инициируют катионную полимеризацию?
2.Кратко охарактеризуйте основные свойства волокна хлорин.
3.Кратко охарактеризуйте межмолекулярные реакции в полимерах.
4. Приведите примеры гетероцепных неорганических полимеров элементов III-IV групп.
5.Каковы особенности химических свойств полиэтилена.

Вариант 5.
1.Приведите схему химической реакции получения полимера для волокна нитрон. Кратко охарактеризуйте основные свойства полиакрилонитрильных волокон.
2. Назовите основные технические методы проведения поликонденсации.
3.Что такое деструкция полимеров?
4.Кратко охарактеризуйте методы борьбы со старением полимеров.
5.Что такое свободный радикал?

Примерные вопросы для текущего контроля

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕЛКОВ. ЦВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ НА БЕЛКИ И АМИНОКИСЛОТЫ. НЕОБРАТИМОЕ ОСАЖДЕНИЕ БЕЛКОВ

1. Белки - это:
   а) высокомолекулярные соединения
   б) вещества, образующие в воде коллоидные растворы
   в) соединения, состоящие из остатков аминокислот
   г) органические соединения
   д) все перечисленное верно

2. Для белков характерны следующие функции, кроме:
   а)структурной
   б) транспортной
   в)резервной
   г) каталитической
   д) регуляторной

3. В структуре всех аминокислот имеется группа:
   а) сульфгидрильная
   б) пептидная
   в) винильная
   г) аминогруппа
   д) фосфатная

4. Пептидная связь обеспечивает:
   а) первичную структуру белка

б) вторичную структуру белка
в) амфотерность белков
г) третичную структуру белка
д) четвертичную структуру белка

5. Вторичный уровень структурной организации белков образуется за счет:
а) пептидных связей
б) водородных связей
в) фосфодиэфирных связей
г) наличия субъединиц в молекуле белка
д) всего перечисленного

6. Пептидная связь - это связь, образованная между:
а) двумя сульфгидрильными группами
б) карбоксильной и аминогруппами
в) карбоксильной и метильной группами
г) карбоксильной и кето-группами
д) аминогруппой и сульфгидрильной группой

7. В кислой среде белок обычно:
а) заряжен отрицательно
б) заряжен положительно
в) является амфионом
г) движется к аноду
д) все перечисленное верно

8. Участие белков в поддержании pH крови обусловливается их:
а)адсорбционными свойствами
б)коллоидностью
в) амфотерностью
г) гидрофильностью
д) вязкостью

9. Жесткость третичной структуры белков обусловлена наличием связей:
а) дисульфидных
б) водородных
в) фосфодиэфирных
г) ионных
д) все перечисленное верно

10. Кислотные свойства белку придает:
а) избыток дикарбоновых кислот
б) недостаток дикарбоновых кислот
в) избыток аргинина
г) низкая молекулярная масса
д) сульфгидрильные группы

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа – это один из основных видов его деятельности наряду с лекциями, лабораторными и другими видами учебных занятий и предполагает:

- изучение материалов лекций;
- подготовку к лекции, лабораторным занятиям;
- подготовку к текущему или промежуточному контролю;
- работу с традиционными источниками информации: книгами, учебниками, учебно-методическими пособиями;
- работу с Интернет-источниками, электронными книгами

В курсах лекций и лабораторных занятий предусмотрены следующие **темы на самостоятельное изучение**:

1.Практическое значение растворов полимеров
2.Характерные особенности процесса растворения полимеров
3. Пластификации полимеров
4. Электрические свойства полимеров
5.Утилизация ВМС
6. Вклад русских ученых в зарождение и развитие науки о полимерах.
7. Важнейшие имплантаты и полимеры для их изготовления.

При самостоятельной проработке домашних заданий и написания индивидуальных работ студентам рекомендуется пользоваться библиотечным фондом литературы (учебниками и периодическими изданиями), а также методическими указаниями по выполнению самостоятельных, лабораторных работ.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Кафиятуллина А.Г. Общая химия: Учебное пособие. – Ульяновск: «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2015. – 73 с.
2. Кафиятуллина А.Г. Химия высокомолекулярных соединений: учебно-методическое пособие. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 28 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации магистра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Учебная дискуссия ОС-3 Устный опрос ОС-4 Лабораторная работа ОС-5 Доклад с презентацией ОС-6 Решение задач **Оценочные средства для промежуточной аттестации** **зачет (экзамен)** ОС-7 Зачет в форме устного собеседования	**ОР-1** структуру и принципы построения федеральных государственных образовательных стандартов основного, среднего общего образования и соответствующих образовательных программ

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Предмет “Химия высокомолекулярных соединений”. Современный этап развития. Распространение ВМС в природе. Роль полимерных материалов в индустрии и сельском хозяйстве.
2. Отрасли промышленности, основанные на переработке ВМС. Эластомеры (каучуки), пластомеры (пластмассы), волокнообразующие и пленкообразующие полимеры. Экологические аспекты применения полимерных материалов.
3. Основные понятия и определения химии высокомолекулярных соединений.
4. Особенности ВМС, их отличия от низкомолекулярных соединений.
5. Пространственные формы полимерных молекул.
6. Структурные формы полимерных макромолекул.
7. Классификация высокомолекулярных соединений.
8. Номенклатура высокомолекулярных соединений.
9. Мономеры – исходные продукты для синтеза высокомолекулярных соединений.
10. Методы синтеза высокомолекулярных соединений. Реакции образования макромолекул: цепные, ступенчатые, полимераналогичные; критерии отнесения.
11. Цепные процессы образования макромолекул. Виды цепной полимеризации.
12. Механизм цепной полимеризации Элементарные акты процесса.
13. Связь между строением мономера и его способность к полимеризации.
14. Радикальная полимеризация алкенов и их производных. Механизм процесса. Методы инициирования свободно-радикальной полимеризации.
15. Реакции передачи цепи через растворитель, мономер, полимер, инициатор и специально вводимые вещества. Регуляторы, замедлители, ингибиторы. Теломеризация.
16. Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера.
17. Особенности полимеризации мономеров с двумя и более ненасыщенными связями.
18. Синтез ВМС полимеризацией циклических соединений.
19. Методы осуществления радикальной полимеризации.
20. Ионная полимеризация алкенов и их производных. Виды полимеризации. Катализаторы ионной полимеризации.
21. Катионная полимеризация.
22. Анионная полимеризация.
23. Стереоспецифическая полимеризация на катализаторах Циглера-Натта. Анионно-координационная полимеризация.
24. Полимеризация элементоорганических и неорганических гетероциклов: циклосилоксаны и циклофосфазены.

25. Особенности реакций полирекомбинации на примере диизопропилбензола.
26. Конденсационная полимеризация (поликонденсация).
27. Синтез привитых и блоксополимеров.
28. Химические реакции полимеров. Классификация. Полимераналогичные превращения.
29. Химическая модификация целлюлозы.
30. Реакции сшивания макромолекул. Макромолекулярные реакции.
31. Деструкция макромолекул. Старение полимеров. Пути замедления или предотвращения деструкции.
32. Реакции концевых групп макромолекул.
33. Карбоцепные полимеры. Полимеры на основе мономеров винилового ряда.
34. Полимеры диеновых углеводородов.
35. Полимерные ароматические углеводороды.
36. Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие кислород в основной цепи.
37. Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие азот в основной цепи.
38. Термостойкие полимеры.
39. Карбоцепные и гетероцепные полимеры с системой сопряжённых связей. Органические полупроводники.
40. Элементорганические и неорганические полимеры. Специфика свойств.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме письменного опроса.	Задания контрольной работы
2.	Устный опрос	Проводится в начале занятия. В ходе опроса оценивается владение понятийным аппаратом, знания фактический материал по теме, умения анализировать и логически излагать материала.	Вопросы к устным опросам по темам
3.	Учебная дискуссия	Коллективное обсуждение какого-либо вопроса, проблемы.	Вопросы к дискуссии
4.	Лабораторная работа	Может выполняться индивидуально либо в малых группах (по 2 человека) в аудиторное время. Текущий контроль проводится в течение выполнения лабораторной работы.	Задания для выполнения лабораторных работ
5.	Доклад с презентацией	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на лабораторном занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы докладов
6.	Решение задач	Решение задач выполняется индивидуально.	Задачи

		Прием задач осуществляется на занятии.	
7.	Зачет в устной форме	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к зачету.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине
Формирование балльно-рейтинговой оценки работы магистра

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Зачёт
4 семестр	Разбалловка по видам работ	1 балл	1 балл	40 баллов	44 балла	32 балла
	Суммарный максимальный балл	1 х 1=1 балл max	3х1=3 балла max	3х40=120 баллов max	1х44=44 балла max	32 балла max
ИТОГО: 200 баллов						

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 4 семестра

По результатам 4 семестра, трудоёмкость которого составляет 2 ЗЕ, итоговым контролем является зачёт, для получения которого бакалавру нужно набрать более 100 баллов.

	2 ЗЕ
«зачтено»	более 100
«не зачтено»	100 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения и активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям магистр должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, бакалавру следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит магистров с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы бакалавр может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование с магистром.

Результаты выполнения практических работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Подготовка к устному докладу.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 7 минут. Тему доклада магистр выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада магистр должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Выполнение итоговой лабораторной работы.

Для закрепления практических навыков по использованию информационных технологий магистры Дисциплина выполняют итоговое задание - самостоятельно или работая в малых группах по 2 человека, под руководством преподавателя.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях и на консультациях. Защита итоговой работы проводится на последнем занятии или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Бобович, Б. Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение) : учеб. пособие / Б. Б. Бобович. — Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-911-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/497601

2. Химическая технология в искусстве текстиля : учебник / В. В. Сафонов, А. Е. Третьякова, М. В. Пыркова [и др.] ; под общ. ред. В.В. Сафонова. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011562-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1082437

Дополнительная литература:

1. Кафиятуллина, Алсу Гакилевна.
Химия высокомолекулярных соединений [Текст] : учебно-методическое пособие / ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". - Ульяновск : ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2017. - 28 с. - Список лит.: с. 27. - 1.00. URL:
http://els.ulspu.ru/?song_lyric=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F-%D0%B2%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D1%8B%D1%85-%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9

2. Кузнецов, В. А. Практикум по высокомолекулярным соединениям : учебное пособие : [16+] / 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

Интернет-ресурсы

– Бесплатная электронная химическая библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html

– http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/Rus/Data/bio/bio.html

– https://ege.sdamgia.ru/

– http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2202.html

– http://www.chem.msu.ru/rus/lab/phys/cryschem/

– Журнал «Химия в школе» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hvsh.ru/