Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т. А.
«__31__» ____мая____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.29 ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Направление подготовки	04.03.01 Химия
Профиль подготовки	Физическая химия
Программа подготовки	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составила:
Н.А. Рыжкова, доцент, кандидат химических наук _____

Рабочая программа дисциплины «Высокомолекулярные соединения» утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий, протокол № 14 от «13» мая 2019 г.

И.о. Заведующий кафедрой к.х.н., доцент Кузнецова С.Л. _____

Рабочая программа дисциплины «Высокомолекулярные соединения» обсуждена на заседании кафедры физической химии
протокол №13 от «29» 04 2019 г.

Заведующий кафедрой д.х.н., профессор Заболоцкий В.И. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий, протокол № 6 от «16» мая 2019 г.

Председатель УМК факультета
к.х.н., доцент Стороженко Т.П. _____

Рецензенты:

Буков Н.Н., доктор химических наук, зав.кафедрой общей, неорганической химии и ИВТ в химии КубГУ

Дядюченко Л.В., кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник ВНИИБЗР,доцент КубГАУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель дисциплины: получение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области синтеза и исследования свойств полимеров, позволяющих не только четко воспроизводить известные методики, но и получать, анализировать и исследовать соединения с заранее заданными свойствами.

1.2 Задачи дисциплины

1. Обобщение и систематизирование знаний студента по основам химии полимеров.
2. Формирование у студента практических навыков проведения эксперимента с высокомолекулярными соединениями, анализа и обработки полученных данных.
3. Развитие у студента способности представлять полученные результаты в виде кратких отчетов и презентаций.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Высокомолекулярные соединения» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Изучению дисциплины «Высокомолекулярные соединения» должно предшествовать изучение следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК)

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1	ОПК1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	алгоритм представления полученных результатов в виде отчетов и презентаций	делать обоснованные выводы по результатам серии экспериментов, оформлять данные экспериментов в виде графиков и таблиц	навыками обработки и анализа данных измерений и оформления полученных результатов в виде кратких отчетов
2.	ОПК2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический	основные закономерности протекания процессов полимеризации и	проводить расчеты синтеза и выхода целевого продукта, анализировать	практическими навыками работы с химическими реактивами, оборудованием,

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	поликонденсации, технику безопасности при работе с вредными и агрессивными мономерами, основное лабораторное оборудование для проведения синтезов, изучения структуры и свойств ВМС.	результаты проведенных экспериментов	приборами и устройствами, приемами оказания первой помощи при неблагоприятном воздействии органических веществ на организм человека

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. (288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		7	8
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего)	**148**	**68**	**80**
В том числе:			
Занятия лекционного типа	54	34	20
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			
Лабораторные занятия	94	34	60
Иная контактная работа			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,2	0,3
Самостоятельная работа (всего)	104,8	71,8	33
В том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала	40	30	10
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, решение практических заданий, оформление лабораторных работ)	33	30	3
Подготовка к текущему контролю	31,8	11,8	20
Контроль			
Подготовка к экзамену	26,7	-	26,7
Общая трудоемкость(час)	**288**	**144**	**144**
В том числе контактная работа	**156,5**	**72,2**	**84,3**
Зач.ед.	**8**	**4**	**4**

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 7,8 семестрах*(очная форма)*

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Общая характеристика ВМС	10	4	-	-	6
2.	Макромолекулы и методы изучения их строения	14	4	-	4	6
3.	Поликонденсационный метод получения полимеров	32	8	-	6	18
4.	Радикальная полимеризация	38	8	-	12	18
5.	Радикальная сополимеризация	18	4	-	6	8
6.	Ионная полимеризация	27,5	6	-	6	15,5
	Итого в 7 семестре	139,5	34	-	34	71,5
7.	Реакции в цепях полимеров	40	4	-	30	6
8.	Физико-механические свойства полимерных тел	9	2	-	-	7
9.	Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров	20	4	-	12	4
10.	Растворы ВМС	30	4	-	18	8
11.	Электрические свойства полимеров. Ионообменные ВМС	8	4	-	-	4
12.	Кремнийорганические и другие элементоорганические полимеры	6	2	-	-	4
	Итого в 8 семестре	113	20	-	60	33
	Итого по дисциплине:		**54**	-	**94**	**104,8**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары; ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Общая характеристика ВМС	Полимерное состояние как особая форма существования вещества. Классификация и номенклатура ВМС	*Т*
2.	Макромолекулы и методы изучения их строения	Полидисперсность ВМС. Молекулярная масса полимеров и методы ее определения	*РГЗ, ЛР16*
3.	Поликонденсационный метод получения полимеров	Типы реакции поликонденсации. Функциональность мономеров. Циклизация как конкурирующая реакция. Равновесная ПК. Уравнение Карозерса. Способы проведения	*ЛР1,2,4,5*

		равновесной ПК. Неравновесная ПК. Трехмерная ПК. Образование эпоксидных олигомеров. Трехмерная ПК.	
4.	Радикальная полимеризация	Цепной механизм ПМ. Строение и реакционная способность мономеров. Радикальная - полимеризация. Инициирование, рост, обрыв и передача цепи при радикальной полимеризации. Ингибиторы.	*ЛР6,7,9,10, Решение задач*
5.	Радикальная сополимеризация	Реакция сополимеризации. Константы сополимеризации. Схема Q-e.	*Решение задач ЛР8*
6.	Ионная полимеризация	Строение и реакционная способность мономеров в ионной полимеризации. Особенности ионной полимеризации. Инициирование, рост, обрыв и передача цепи при катионной полимеризации. Инициирование, рост, обрыв и передача цепи при анионной полимеризации. Катализаторы и мономеры в координационно-ионной полимеризации Катализаторы Циглера-Натта. Литийорганические катализаторы.	*Решение задач, ЛР14*
7.	Реакции в цепях полимеров	Реакционная способность полимеров. Получение привитых и блок-сополимеров. Деструкция ВМС.	*ЛР11-13,15*
8.	Физико-механические свойства полимерных тел	Физико-механические свойства полимеров. Отличие от свойств обычных твердых тел. Ориентационные явления в полимерах. Анизотропия механических свойств.	*Решение задач*
9.	Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров	Стеклообразное,высокоэластическое и вязкотекучее состояние полимеров. Кристаллическое состояние.	*Т*
10.	Растворы ВМС	Набухание и растворение полимеров. Разбавленные и концентрированные растворы ВМС. Структурирование. Пластификация.	*ЛР16*
11.	Электрические свойства полимеров. Ионообменные ВМС	Электрические свойства полимеров. Полимерные диэлектрики. Иониты.	*Решение задач*
12.	Элементоорганические полимеры	Кремнийорганические и другие элементоорганические полимеры. Проблема создания ВМС с заданными свойствами.	*Решение задач*

2.3.2 Занятия семинарского типа – не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Синтез новолачной феноло-формальдегидной смолы.	*Отчет по ЛР*
2.	Получение резольной смолы.	*Отчет по ЛР*
3.	Анализ новолачной смолы (определение фенола и воды). Получение пенопласта на основе ФФС.	*Отчет по ЛР*

4.	Поликонденсация глицерина с фталевым ангидридом.	*Отчет по ЛР*
5.	Получение смешенных полиэфиров линейного строения.	*Отчет по ЛР*
6.	Радикальная полимеризация стирола в блоке.	*Отчет по ЛР*
7.	Радикальная полимеризация винилацетата в растворе	*Отчет по ЛР*
8.	Получение сополимера стирола с эфиром метакриловой кислоты полимеризацией в суспензии.	*Отчет по ЛР*
9.	Получение суспензионного поливинилацетата.	*Отчет по ЛР*
10.	Установление влияния химического строения метакриловых эфиров на свойства полиметакрилатов.	*Отчет по ЛР*
11.	Получение поливинилового спирта щелочным алкоголизом поливинилацетата.	*Отчет по ЛР*
12.	Определение весового и мольного состава продукта омыления поливинилацетата (определение ацетатных групп)	*Отчет по ЛР*
13.	Получение поливинилформаля	*Отчет по ЛР*
14.	Полимеризация стирола в присутствии трихлоруксусной кислоты.	*Отчет по ЛР*
15.	Деполимеризация полистирола (полиметилметакрилата).	*Отчет по ЛР*
16.	Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом	*Отчет по ЛР*

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного(теоретического) материала	1.Семчиков, Ю.Д. Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] / Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев //СПб.: Лань.- 2014.- 224 с.Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4036Загл. с экрана.
2	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, решение практических заданий, оформление лабораторных работ)	1. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения / В.И. Кленин, И.В. Федусенко // СПб.: Лань. – 2013. –512 с. 2. Методические рекомендации по решению задач, утвержденные кафедрой органической химии и технологий, протокол № 7 от 22.04.2015 г.
3	Подготовка к текущему контролю	1. Семчиков, Ю.Д. Высокомолекулярные соединения / Ю.Д. Семчиков //М.: Академия –2003. – 368 с.; 2. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения / В.И. Кленин, И.В. Федусенко //СПб.: Лань. – 2013. –512 с.;

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

–в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии.

Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения курса «Высокомолекулярные соединения» используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование и развитие продуктивных познавательных действий студентов (на основе психолого-педагогической теории поэтапного формирования умственных действий). Активизации и интенсификации познавательного процесса способствуют использование педагогической эвристики, моделирование проблемных ситуаций, мультимедийные презентации в лекционном курсе. В рамках лабораторных занятий применяются исследовательские методы, тренинговые формы, решение задач с коллективным обсуждением, выполнение индивидуальных тестовых заданий. В процессе самостоятельной работы студенты осваивают и анализируют теоретический материал, готовят тематические презентации, оформляют лабораторные работы.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья используются образовательные технологии, позволяющие полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности, вносить вовремя необходимые коррективы в процесс обучения.

Вид занятий (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
ЛР	Беседы, разбор ситуаций, конференция, решение задач с коллективным обсуждением, презентации разработок	30
Итого		30

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

4.1.1 ***Примерные варианты тестовых заданий***

(ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений)

Тест по теме «Общая характеристика ВМС»:

1. Полимер, это:
    a. Многомерное вещество
    b. Вещество, основой которого являются макромолекулы
    c. Вещество немолекулярного строения
    d. Соединение, образующееся при химических превращениях мономера
2. Макромолекула, это:
    a. Большая молекула
    b. Молекула из повторяющихся звеньев
    c. Молекула, имеющая цепное строение и высокую молекулярную массу
    d. Молекула макроскопических размеров
3. Мономер, это:

a. Продукт, образующийся при разложении полимера
b. Вещество, химическим превращением которого получают полимер
c. Низкомолекулярное соединение способное участвовать в полимеризации, либо в поликонденсации с образованием макромолекул
d. Реакционноспособное соединение, с участием которого образуется полимер

4. Олигомер, это:
   a. Смесь продуктов однотипного строения
   b. Соединение цепного строения
   c. Вещество, молекулярная масса которого больше, чем у мономера, но меньше, чем у полимера
   d. Полимергомолог невысокой молекулярной массы
5. Повторяющееся звено, это:
   a. Наименьшая группа атомов, повторением которой сформирована макромолекула
   b. Часть макромолекулы, повторением которой она образована
   c. Звено, образованное молекулой мономера при вхождении в полимерную цепь
   d. Пара соседних мономерных звеньев

4.1.2 *Примерные варианты контрольных вопросов по темам*

(ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений)

Контрольные вопросы по теме «Фазовые и физические состояния полимеров»:

1. Какие виды деформаций возможны при механическом нагружении полимерного образца?
2. В чем заключается термомеханическое исследование образца полимера?
3. Что представляет собой и что характеризует термомеханическая кривая?
4. Охарактеризуйте стеклообразное состояние полимера.
5. Что такое температура стеклования и как ее определить?
6. Что такое высокоэластическое состояние и каковы его особенности?
7. Что такое температура текучести и как она определяется?
8. Каковы особенности вязкотекучего состояния полимера?
9. Поясните сущность и условия возникновения вынужденной высокоэластичности.
10. Что такое температура хрупкости?

4.1.3 *Примерные варианты контрольных вопросов к лабораторным работам*

(О**ПК-1.** Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием)

Контрольные вопросы к лабораторной работе
«Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом»:

1. Каковы причины и следствия полидисперсности полимеров?
2. Что такое молекулярно-массовое распределение и что оно характеризует?
3. Какие существуют типы средних молекулярных масс полимеров и в чем они различаются?

4. В чем сущность вискозиметрического метода измерения молекулярной массы полимера?
5. Как обрабатываются экспериментальные данные при измерении молекулярной массы вискозиметрическим методом.
6. Что такое характеристическая вязкость и как она определяется?
7. Рассмотрите зависимость между характеристической вязкостью раствора полимера и его молекулярной массой.
8. Охарактеризуйте величины, входящие в уравнение Марка-Куна-Хаувинка.

4.1.4 *Примерные варианты контрольных заданий*

(ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений)

Контрольные задания по теме «Радикальная полимеризация».

1. Какие процессы называются цепными? Как изменится средняя степень полимеризации полимера при полимеризации метилметакрилата в массе с инициатором азобисизобутиронитрилом при 70 ^{0}C, если увеличить концентрацию инициатора в 9 раз: не изменится; увеличится в 9 раз; уменьшится в 3 раза; уменьшится в 9 раз?
2. Определите тепловой эффект полимеризации метилметакрилата в присутствии перекиси бензоила , если энтропия полимеризации составляет 120 Дж/моль град, а критическая температура полимеризации равна 77 ^{0}C.
3. Что является активным центром при полимеризации виниловых мономеров в присутствии инициирующей системы Fe^{+2} + H_2O_2 :катион; анион; свободный радикал; полимеризация не протекает?Приведите схему реакции.
4. Какие окислительно-восстановительные системы могут использоваться для инициирования радикальных процессов? Приведите схему полимеризации стирола в присутствии трис(ацетилацетоната) марганца.
5. Как изменится скорость полимеризации метилакрилата в массе в присутствии АИБН при 70 ^{0}C, если концентрация инициатора уменьшена в 4 раза: не изменится; уменьшится в 4 раза; увеличится в 4 раза; уменьшится в 2 раза?
6.Приведите известные вам ингибиторы радикальной полимеризации. На конкретных примерах поясните механизм их действия.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. (ОПК-1, ОПК-2)

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Полимерное состояние как особая форма существования вещества. Классификация и номенклатура ВМС.
2. Полидисперсность полимеров. Гибкость полимерных молекул. Молекулярная масса полимеров и методы ее определения.
3. Типы реакции поликонденсации. Функциональность мономеров. Циклизация как конкурирующая реакция. Равновесная поликонденсация. Уравнение Карозерса. Способы проведения равновесной поликонденсации. Неравновесная поликонденсация. Трехмерная поликонденсация. Образование эпоксидных олигомеров.
4. Цепной механизм ПМ. Строение и реакционная способность мономеров. Радикальная полимеризация. Инициирование, рост, обрыв и передача цепи при радикальной полимеризации.
5. Радикальная сополимеризация. Константы сополимеризации. Схема Q-e.

6. Строение и реакционная способность мономеров. Инициирование, рост, обрыв и передача цепи при катионной полимеризации.
7. Строение и реакционная способность мономеров. Инициирование, рост, обрыв и передача цепи при анионной полимеризации.
8. Катализаторы и мономеры в координационно-ионной полимеризации Катализаторы Циглера-Натта. Литийорганические катализаторы.
9. Реакционная способность полимеров. Получение привитых и блок-сополимеров. Деструкция ВМС. Типы деструкции.
10. Физико-механические свойства полимеров. Отличие от свойств обычных твердых тел.
11. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояние полимеров. Кристаллическое состояние.
12. Ориентационные явления в полимерах. Анизотропия механических свойств.
13. Набухание и растворение полимеров. Разбавленные и концентрированные растворы ВМС. Пластификация.
14. Кремнийорганические и другие элементоорганические полимеры.
15. Электрические свойства полимерных тел. Полиэлектролиты. Ионообменные ВМС.

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление 04.03.01 «Химия»

20__- 20__ уч. год

Кафедра органической химии и технологий

Дисциплина «Высокомолекулярные соединения»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Строение и реакционная способность мономеров при радикальной полимеризации.

Правило антибатности реакционной способности мономеров и радикалов.

2. Способы получения полимеров сетчатой структуры.

3. Определите глубину процесса поликонденсации в системе, содержащей 49,8 г терефталевой кислоты и 18,4 г глицерина, если средняя степень полимеризации продукта поликонденсации равна 80. Приведите схему.

Зав. кафедрой органической химии и технологий _____

Критерии экзаменационной оценки	Оценка	Уровень
Студент свободно владеет теоретическим материалом (знает как основные, так и специфические методы синтеза полимеров, их основные полимераналогичные превращения; а также физико-механические и иные свойства ВМС) и способен самостоятельно решить	«отлично»	повышенный (продвинутый) уровень

экзаменационную задачу.		
Студент хорошо владеет теоретическим материалом, знает базовые синтетические методы и имеет представление о полимераналогичных превращениях, физико-механических и иных свойствах полимеров, способен справиться с экзаменационной задачей при незначительной помощи со стороны преподавателя.	«хорошо»	базовый уровень
Студент знает базовые методы получения ВМС, однако плохо разбирается в специфических методах и свойствах полимеров, с трудом справляется с экзаменационной задачей при существенной помощи со стороны преподавателя.	«удовлетворительно»	пороговый уровень
Студент не способен решить экзаменационную задачу даже с помощью преподавателя и плохо владеет теоретическим материалом (наблюдаются существенные ошибки при обсуждении базовых синтетических методов).	«неудовлетворительно»	менее 50%, уровень не сформирован

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1.Семчиков, Ю.Д. Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] / Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев //СПб.: Лань.- 2014.- 224 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4036Загл. с экрана.

2. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения / В.И. Кленин, И.В. Федусенко // СПб.: Лань. – 2013. –512 с.

3. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] / В.И. Кленин, И.В. Федусенко // СПб.: Лань. – 2013. –512 с. .
Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5842Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Семчиков, Ю.Д. Высокомолекулярные соединения/ Ю.Д. Семчиков //М.: Академия. – 2003. – 368 с.
2. Лейкин, Ю.А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Лейкин. — Электрон.дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70769 . — Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Высокомолекулярные соединения"

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

1. Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru) .
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com) .
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (http://www.biblio-online.ru) .
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (http://cyberleninka.ru) .
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru) .

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины «Высокомолекулярные соединения» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;

3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

№	Вид СРС	Организация деятельности студента Форма контроля
1	3	
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Работа с конспектом лекций, а также с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по заданной теме, ознакомление с периодическими изданиями и ресурсами сети Интернет. Форма контроля – выполнение тестовых работ.
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, решение практических заданий, оформление лабораторных работ)	Изучение материала, необходимого для успешного решения задач, а также непосредственное их выполнение. Форма контроля – выполнение тестовых работ. Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале. Форма контроля – защита лабораторных работ.
3.	Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала, необходимого для успешной защиты лабораторных работ, выполнения тестовых работ и других видов текущего контроля. Форма контроля – все виды текущего контроля.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в освоении дисциплины «Высокомолекулярные соединения» предполагается индивидуальная учебная работа (консультации и дополнительное разъяснение учебного материала).

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения.

1. MicrosoftWindows.
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. ПОдляинтерактивнойдоски SMART Board
4. Программа экранного доступа и увеличения «Программное обеспечение для слабовидящих»

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине «Высокомолекулярные соединения», предусмотренной учебным планом подготовки бакалавров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – аудитория 234 с, 350040 г. Краснодар ул. Ставропольская 149. Комплект учебной мебели, интерактивная доска SMARTBoard, короткофокусный интерактивный проектор, ноутбук, меловая доска.
2.	Семинарские занятия	Семинары не предусмотрены учебным планом.
3.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 423с, 350040 г. Краснодар ул. Ставропольская 149. Учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы аналитические Сартогосм ЛВ 210-А, весы лабораторные электрические Сартогосм ВМК622, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, наборы химической посуды и реактивов.
4.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория, оснащенная меловой доской - аудитория 234 с, 350040 г. Краснодар ул. Ставропольская 149.
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория, оснащенная меловой доской - аудитория 423 с, 350040 г. Краснодар ул. Ставропольская 149.
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.