



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

### Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Вечерний факультет  
Декан Лапшина С.В.  
30.08.2023 г.

## Химия полимеров

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	<b>Химическая технология полимеров и промышленная экология</b>		
Учебный план	по направлению 18.03.01- Химическая технология профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии		
Профиль	<b>Химический инжиниринг и цифровые технологии</b>		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Срок обучения	<b>3 года 6 месяцев</b>		
Индивидуальный план	<b>на базе среднего профессионального образования</b>		
Ускоренное обучение	<b>На базе СПО</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>	Общая трудоемкость	<b>9 ЗЕТ</b>
Виды контроля в семестрах:	экзамены 6 зачеты 5		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		6(3.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	6	6	6	6	12	12
Практические	2	2	2	2	4	4
Лабораторные	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	14	14	14	14	28	28
Контактная работа	14	14	14	14	28	28
Сам. работа	166	166	126	126	292	292
Часы на контроль	0	0	4	4	4	4
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	144	144	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст. преподаватель, Соколова Н.А.

Доцент, ктн, Кочетков В.Г.

Рецензент(ы):

(при наличии)

*д.т.н., профессор, Новопольцева О.М.*

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Химия полимеров**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

по направлению 18.03.01- Химическая технология  
профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии

Профиль: Химический инжиниринг и цифровые технологии  
утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Химическая технология полимеров и промышленная экология  
Зав. кафедрой, д.т.н. Кейбал Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Создание основы для практической деятельности специалиста, выражающееся в понимании сущности и природы химических и физико-химических процессов получения и переработки полимеров, оценке свойств полимерных материалов, а также возможности их практического использования.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>
---

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	
2.2.2	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
---

**ПК-1.2: Умеет анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт решения задач в области производства и переработки полимерных и композиционных материалов**

Результаты обучения:

<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
--

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	<b>Раздел 1. Понятие о высокомолекулярных соединениях, их строении и классификации</b>				
1.1	Определение понятий "мономер", "олигомер", "степень полимеризации", "элементарное звено". Образование названий полимеров, способы написания химических формул полимеров. Распространённость полимерных материалов, природные искусственные и синтетические полимеры. Исторические аспекты развития полимерной науки. /Лек/	5	1	ПК-1.2	
1.2	Основные понятия химии полимеров: полимер, мономер, олигомер. Образование названий полимеров, способы написания химических формул полимеров. /Ср/	5	46	ПК-1.2	
1.3	Классификация полимеров по структуре макромолекулярного скелета, по химическому составу основной цепи, по их поведению при нагревании. /Лек/	5	2	ПК-1.2	
1.4	Классификация полимеров по структуре макромолекулярного скелета, по химическому составу основной цепи, по их поведению при нагревании. /Пр/	5	0.5	ПК-1.2	
1.5	Изомерия высокомолекулярных соединений. Особенности изомерии полимерных материалов, понятие ближнего и дальнего порядка. Конформационная и конфигурационная изомерия элементарного звена. Конфигурационная изомерия присоединения элементарных звеньев в небольшие фрагменты, пространственная и структурная изомерия ближнего порядка. Регулярные и нерегулярные изотактические, синдиотактические, эритро диизотактические, тетро диизотактические, дисиндиотактические, атактические. Молекулярная масса полимеров. /Лек/	5	3	ПК-1.2	
1.6	Изомерия ВМС. Особенности изомерии полимерных материалов. Понятие ближнего и дальнего порядка. Молекулярная масса полимеров. /Ср/	5	30	ПК-1.2	
	<b>Раздел 2. Способы получения синтетических полимеров. Реакция полимеризации</b>				

2.1	Соединения, способные вступать в реакцию полимеризации. Ступенчатая или миграционная полимеризация. Реакция цепной радикальной полимеризации и ее стадии. /Лек/	6	1	ПК-1.2	
2.2	Способы инициирования цепной радикальной полимеризации, термическое, фотохимическое, радиационное инициирование, их особенности, преимущества и недостатки. Химическое инициирование, различные типы химических инициаторов, механизм действия инициаторов. Преимущества и недостатки химического инициирования. /Лек/	6	1	ПК-1.2	
2.3	Полимеризация, ее типы. Стадии полимеризации, условия полимеризации. /Ср/	5	20	ПК-1.2	
2.4	Отчетное занятие №1 /Пр/	5	0.5	ПК-1.2	
2.5	Способы проведения низкотемпературного инициирования и полимеризации. Окислительно - восстановительные системы инициирования, трилон - ранголитовая система, система замкнутого цикла. Преимущества и недостатки окислительно - восстановительного инициирования. Способы регулирования молекулярной массы синтезируемого полимера. Понятие регулятора, ингибитора, замедлителя и стопера радикальной полимеризации и механизм их действия. /Ср/	5	40	ПК-1.2	
2.6	Кинетика радикальной полимеризации, скорость общей реакции и составляющих ее стадий. Кинетическая кривая полимеризации и ее анализ. Влияние различных факторов на скорость радикальной полимеризации. /Ср/	5	30	ПК-1.2	
2.7	Радикальная полимеризация виниловых мономеров /Лаб/	5	1	ПК-1.2	
2.8	Ионная (каталитическая) полимеризация. Катионная полимеризация, каталитические системы и механизм реакций, ее преимущества и недостатки. Анионная полимеризация, катализаторы и механизм реакции. /Лек/	6	1	ПК-1.2	
2.9	Ионно - координационная полимеризация. Каталитическая система Циглера - Натта, механизм стерео-специфической полимеризации. Сополимеризация. Вывод кинетических закономерностей реакции радикальной сополимеризации двух различных мономеров. Значение констант сополимеризации и соответствующая им зависимость мол. доли мономера в полученном полимере. /Лек/	6	1	ПК-1.2	
2.10	Сополимеризация. Вывод кинетических закономерностей реакции радикальной сополимеризации двух различных мономеров. Значение констант сополимеризации и соответствующая им зависимость молекулярной доли мономера в полученном полимере. /Пр/	6	1	ПК-1.2	
	<b>Раздел 3. Технологические приемы осуществления процессов синтеза полимеров</b>				
3.1	Полимеризация в массе, растворе, эмульсионная полимеризация и полимеризация в суспензии. Полимеризация в твердой фазе, полимеризация в газовой фазе. Преимущества и недостатки этих способов. /Лек/	6	1	ПК-1.2	
3.2	Полимеризация в массе, растворе, эмульсионная полимеризация и полимеризация в суспензии. Полимеризация в твердой фазе, полимеризация в газовой фазе. преимущества и недостатки этих способов. /Пр/	6	1	ПК-1.2	
3.3	Изучение кинетики полимеризации стирола в массе /Лаб/	5	1	ПК-1.2	
3.4	Получение фенолформальдегидной смолы /Лаб/	5	1	ПК-1.2	
3.5	Получение акриламида /Лаб/	5	1	ПК-1.2	
	<b>Раздел 4. Способы получения синтетических полимеров. Поликонденсация и полимераналогичные превращения полимеров</b>				
4.1	Способы получения синтетических полимеров. Поликонденсация и полимераналогичные превращения полимеров. /Пр/	5	0.5	ПК-1.2	

4.2	Получение поливинилацеталей на примере поливинилформала /Лаб/	5	2	ПК-1.2	
4.3	Общие характеристики процессов. Основные химические реакции для осуществления данных способов получения ВМС. Кинетика процессов. Основные типы полимеров получаемых в промышленности по этим двум методам. /Лек/	6	1	ПК-1.2	
4.4	Отчетное занятие №2 /Пр/	5	0.5	ПК-1.2	
4.5	Отчетное занятие по лабораторному практикуму /Лаб/	6	6	ПК-1.2	
4.6	Контрольная работа /Контр.раб./	6	4	ПК-1.2	
4.7	Подготовка по темам семестра /Ср/	6	126	ПК-1.2	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:  
Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в фонде оценочных средств

Вопросы к зачету:

1. Изомерия высокомолекулярных соединений. Особенности изомерии полимерных материалов, понятие ближнего и дальнего порядка. Конформационная и конфигурационная изомерия элементарного звена.
2. Регулярные и нерегулярные изотактические, синдиотактические, эритродиизотактические, тетродиизотактические, дисиндеотактические, атактические.
3. Способы получения синтетических полимеров.
4. Реакция полимеризации. Соединения, способные вступать в реакцию полимеризации.
5. Ступенчатая или миграционная полимеризация.
6. Реакция цепной радикальной полимеризации и ее стадии
7. Способы инициирования цепной радикальной полимеризации, термическое, фотохимическое, радиационное инициирование, их особенности, преимущества и недостатки.
8. Химическое инициирование, различные типы химических инициаторов, механизм действия инициаторов. Преимущества и недостатки химического инициирования
9. Способы регулирования молекулярной массы синтезируемого полимера. Понятие регулятора, ингибитора, замедлителя и стоппера радикальной полимеризации и механизм их действия.
10. Кинетика радикальной полимеризации, скорость общей реакции и составляющих ее стадий. Кинетическая кривая полимеризации и ее анализ.
11. Влияние различных факторов на скорость радикальной полимеризации.
12. Ионная (каталитическая) полимеризация.
13. Катионная полимеризация, каталитические системы и механизм реакций, ее преимущества и недостатки.
14. Анионная полимеризация, катализаторы и механизм реакции.
15. Ионно - координационная полимеризация. Каталитическая система Циглера - Натта, механизм стереоспецифической полимеризации.
16. Сополимеризация. Вывод кинетических закономерностей реакции радикальной сополимеризации двух различных мономеров. Значение констант сополимеризации и соответствующая им зависимость мол. доли мономера в полученном полимере.
17. Технологические приемы осуществления процессов синтеза полимеров. Полимеризация в массе, растворе, эмульсионная полимеризация и полимеризация в суспензии.
18. Полимеризация в твердой фазе, полимеризация в газовой фазе. Преимущества и недостатки этих способов.
19. Поликонденсация и полимераналогичные превращения полимеров. Общие характеристики этих процессов. Основные химические реакции для осуществления данных способов получения ВМС. Кинетика процессов. Основные типы полимеров получаемых в промышленности по этим двум методам.
20. Возможность химической модификации полимеров.
21. Сополимеризация. Общие закономерности сополимеризации.

Контрольная работа по Химии полимеров

Вариант 1

1. Элементарные стадии процесса радикальной полимеризации.
2. Уравнение скорости эмульсионной полимеризации.
3. Особенности химических реакций в полимерах. Реакционная способность функциональных групп макромолекул.

Вариант 2

1. Способы инициирования радикальной полимеризации.
  2. Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу полимера.
  3. Полимераналогичные превращения, специфические эффекты.
- Вариант 3
1. Уравнение общей скорости реакции радикальной полимеризации для стационарного состояния (вывод уравнения с учетом допущений).
  2. Степень полимеризации при эмульсионной полимеризации.
  3. Внутримолекулярные реакции в полимерных цепях, внутримолекулярная циклизация.
- Вариант 4
1. Определение порядков по мономеру и инициатору в уравнении общей скорости радикальной полимеризации.
  2. Особенности суспензионной полимеризации.
  3. Макромолекулярные реакции, их виды. Вулканизация каучуков.
- Вариант 5
1. Ингибирование радикальной полимеризации. Ингибиторы, замедлители и регуляторы.
  2. Защитные коллоиды (стабилизаторы) и инициаторы для суспензионной полимеризации.
  3. Интерполимерные комплексы, природа их возникновения.
- Вариант 6
1. Применение метода ингибирования для изучения кинетических закономерностей радикальной полимеризации.
  2. Дать определение процесса поликонденсации. Основные отличия от полимеризации.
  3. Продукты, получаемые на основе целлюлозы.
- Вариант 7
1. Влияние температуры на радикальную полимеризацию. Уравнение Аррениуса. Определение величины энергии активации.
  2. Факторы, влияющие на процесс поликонденсации, и его основные закономерности.
  3. Внутримолекулярные превращения поливинилового спирта и полиакрилонитрила приводит к получению каких полимеров?
- Вариант 8
1. Общий вид и отдельные участки зависимости степени превращения мономера от времени (интегральная кривая). Явление автоускорения (гель-эффект).
  2. Основные классы полимеров, получаемые реакцией поликонденсации.
  3. Особенности гидролиза (алкоголиза) поливинилацетата.
- Вариант 9
1. Преимущества и недостатки эмульсионной полимеризации.
  2. Способы проведения поликонденсации.
  3. Особенности синтеза поливинилацетатов, направления их использования.
- Вариант 10
1. Составление различных компонентов в эмульсионной системе.
  2. Трехмерная поликонденсация и ее стадии.
  3. Какие виды химических превращений бывают?
- Вариант 11
1. Где и как происходит полимеризация мономера?
  2. Виды химических превращений полимеров.
  3. В чем сущность полимераналогичных превращений?
- Вариант 12
1. Элементарные стадии полимеризации.
  2. Особенности химических реакций в полимерах. Реакционная способность функциональных групп макромолекул.
  3. В каких случаях в технике используются полимераналогичные превращения?
- Темы рефератов по дисциплине «Химия полимеров»
- 1 реферат
1. Из истории полимерной химии
  2. Неорганические полимеры и области их использования
  3. Какие бывают пластмассы
  4. Полимерные волокна: натуральные, искусственные и синтетические и их применение.
  5. Полимеры в медицине
  6. Огнестойкие полимерные материалы
  7. Полимерные строительные материалы
  8. Неорганические полимерные материалы повышенной огнестойкости
  9. Полимерные гели в косметике и медицине
  10. Биоразлагаемые полимеры и области их использования
  11. Резиново-технические изделия и шины
  12. Полимеры в живых системах
  13. Полимеры в повседневной жизни человека
  14. Применение полимерных материалов в сельском хозяйстве
  15. Полимеры и их использование в очищении и защите окружающей среды
  16. Полимерные сорбенты (природные и синтетические)
  17. Поверхностно-активные полимеры

18. Природные полимеры и их использование в энергетике
  19. Умные полимеры
  20. Использование полимеров в электротехнике: изоляторы и проводники.
- 2 реферат
1. Модификация виниловых полимеров в процессе синтеза
  2. Полимеризация. Получение полистирола, свойства, области применения.
  3. Способ получения вспененных частиц полимеров стирола. Свойства, области применения.
  4. Технологические особенности получения полимеров и сополимеров на основе акриламида. Свойства, области применения.
  5. Технологические особенности получения полимеров на основе акриламида. Свойства, области применения.
  6. Полимеризация изопрена на катализаторах Циглера-Натта. Свойства, области применения.
  7. Полимеризация бутадиен-стирольных каучуков. Свойства, области применения.
  8. Полимеризация бутадиен-нитрильных каучуков. Свойства, области применения.
  9. Получение, свойства и применение полиамидов на основе адипиновой кислоты гексаметилендиамина.
  10. Получение, свойства и применение полиамида на основе капролактама.
  11. Получение, свойства и применение ароматических полиамидов.
  12. Получение, свойства и применение полимеров с использованием катализаторов Фриделя-Крафтса.
  13. Получение полимеров анионной полимеризацией, их свойства и применение.
  14. Получение, свойства и применение полимеров с использованием катализаторов Циглера-Натта.
  15. Равновесная поликонденсация. Свойства и применение полученных полимеров.
  16. Неравновесная поликонденсация. Свойства и применение полученных полимеров.
  17. Получение полимеров методом полимераналогичных превращений. Свойства и применение.
  18. Влияние молекулярно-массового распределения на свойства каучуков и их переработку.

Промежуточная аттестация

21-27 удовлетворительно

28-34 хорошо

35-40 отлично

В рамках освоения дисциплины «Химия полимеров» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Химия полимеров»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий

допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации  
0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового  
Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Шабанова,, В.П. и др.]	Химия и физика полимеров со специальными свойствами. Ч.1.: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2003	
Л.2	Спиридонова,, М.П. [ и др.]	Фазовые и физические состояния полимеров: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Химия и физика полимеров" [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2008	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.3	Кочнов А.Б., Радченко Ф.С.	Сборник лабораторных работ по химии полимеров	Волгоград: ВолгГТУ, 2008	
Л.4	Радченко, С.С. [и др. ]	Сборник лабораторных работ по химии полимеров [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	<a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>
Л.5	Аскадский А.А., Хохлов А.Р.	Введение в физико-химию полимеров	Москва: Научный мир, 2009	
Л.6	Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Новопольцева О.М.	Огнетеплозащитные эластомерные композиции и покрытия на их основе: учебное пособие	Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2016	
Л.7	Каблов, В.Ф. [идр.]	Огнетеплозащитные полимерные материалы с функционально-активными компонентами: монография	Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2016	
Л.8	Кулезнев, В. Н.[ и др. ]	Химия и физика полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/51931">https://e.lanbook.com/book/51931</a>	СПб.: Лань, 2014	<a href="https://e.lanbook.com/book/51931">https://e.lanbook.com/book/51931</a>
Л.9	Каблов, В. Ф. [и др.]	Химия полимеров [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.10	Кленин, В.И.	Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебник - <a href="https://e.lanbook.com/book/5842">https://e.lanbook.com/book/5842</a>	СПб.: Лань, 2013	<a href="https://e.lanbook.com/book/5842">https://e.lanbook.com/book/5842</a>
Л.11	Семчиков, Ю.Д.	Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] : : учебное пособие- <a href="https://e.lanbook.com/book/4036">https://e.lanbook.com/book/4036</a> .	СПб : Лань, , 2014	<a href="https://e.lanbook.com/book/4036">https://e.lanbook.com/book/4036</a> .
Л.12	Семчиков, Ю. Д.	Высокомолекулярные соединения : учебник	М. : Academia, , 2006	
Л.13	Каблов, В. Ф., Кейбал, Н. А.	Полимерные материалы с функционально-активными компонентами. Исследования и технологии. Ч. 1 [Электронный ресурс]: монография - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград, 2018	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.14	Соколова, Н. А., Кочетков, О. М., Новопольцева, О. М., Каблов, В. Ф.	Химия биополимеров [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2018	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.15	Каблов, В. Ф., Кейбал, Н. А., Крекалева, Т. В.	Полимерные материалы с функционально-активными компонентами. Трудногорючие полимерные материалы. Ч 2 [Электронный ресурс]: монография - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	, 2021	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.16	Щербина, А. А.	Адгезия и аутогезия полимеров. Переходные зоны. Фазовые равновесия. Взаимо- и самодиффузия: монография	Москва : ООО "Сам полиграфист", 2018	

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	<a href="http://umkd.volpi.ru/course/view.php?id=2099">http://umkd.volpi.ru/course/view.php?id=2099</a>
Э2	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
Э3	



<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
6.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
6.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
6.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
6.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
6.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
6.3.1.7	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
6.3.1.8	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906 от 01.11.2006
6.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (годовая подписка) 205E-170804-091702-157-527 2017г.

#### **6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)**

6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учрежде-ния «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный дос-туп). – url: <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>
6.3.2.2	Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a> (Общество с ограниченной ответственностью «Инженеры информации». Договор №207-К об оказании информационных ус-луг с использованием экземпляров Системы "Консультант Плюс");
6.3.2.3	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллекту-альной собственности (бесплатный доступ).- url: <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>
6.3.2.4	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: <a href="http://www.espacenet.com/access/index.en.html">http://www.espacenet.com/access/index.en.html</a> .
6.3.2.5	Специализированные Интернет-ресурсы, например, поисковая система по хи-мическим ресурсам. –URL: <a href="http://www.chemindustry.com">http://www.chemindustry.com</a>
6.3.2.6	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">www.e.lanbook.com/</a> Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">www.e.lanbook.com/</a>
6.3.2.7	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ: <a href="http://library.vstu.ru/">library.vstu.ru/</a>
6.3.2.8	Электронная научная библиотека : <a href="http://elibrary.ru/">elibrary.ru/</a>

#### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

7.1	Аудитория Б-104 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, корпус Б,ул.Автодорога №7, 32а Учебная мебель на 44 посадочных места, рабочее место преподавателя, LCD телевизор, учебная доска.
7.2	Аудитория В-108 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, корпус В,ул.Камская, 6 Учебная мебель на 40 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска.
7.3	Аудитория БЛК-17, лаборатория «Химия и физика полимеров» для проведения лабораторных работ, корпус БЛК, ул.Автодорога №7, 32а Учебная мебель на 15 посадочных мест, рабочее место преподавателя.Вискозиметр Брукфильда RVDV-II+ Pro, весы электронные VIC-510 d1, устройство перемешивающее ПЭ-0118 (2 шт.), электрошкаф сушильный СНОЛ, рефрактометр ИРФ-454, микроскоп Альтами Полар 312, настольная полуавтоматическая вертикальная инжекторная литьевая машина мини-ТПА JD-МС-20, прибор для определения иммитанса Е7-14, вискозиметр «Mooney 1500S», компрессор Fini SF 2500-24L-2Н, безроторный реометр с циклическим сдвигом MDR 3000 Professional, установка для определения показателя текучести расплава термопластов ИИРТ-АМ, установка КИТ-Эластомер для определения теплоемкости и теплопроводности эластомеров, компьютер
7.4	Аудитория Б-303, лаборатория «Безопасность жизнедеятельности».
7.5	для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, Корпус Б, ул.Автодорога №7, 32а Учебная мебель на 20 посадочных места, рабочее место преподавателя, плазменная панель LG-42,компьютер, ноутбук Lenovo,
7.6	Аудитория Б-306, лаборатория «Технология синтеза мономеров и ВМС» для проведения лабораторных работ, корпус Б, ул.Автодорога№7, 32а Учебная мебель на 15 посадочных мест, рабочее место преподавателя. Насос вакуумный мембранный НВМ-5, весы аналитические ACCULAB ALC-210 d4, весы электронные лабораторные MV-1200, программируемая электромеханическая мешалка Multi Mixer MM-1000, мешалка верхнеприводная US-2200А, электро-шкаф сушильный СНОЛ., рН-метр рН-150 МИ.
7.7	Аудитория В-101 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, корпус В,ул.Камская, 6 Учебная мебель на 70 посадочных мест, рабочее место преподавателя, LCD телевизор
7.8	Аудитория Б-309, зал дипломного проектирования кафедры ВТПЭ, для самостоятельной работы, корпус Б,ул.Автодорога№7, 32а Учебная мебель на 10 посадочных мест,
7.9	принтер -2 шт., компьютер – 6 шт.Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Изложение лекционного материала осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств. Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД и изучить конспект лекции совместно с размещенной в этом же блоке презентацией.

каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

-Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В расчетных заданиях используются типовые методики, основанные на требованиях ГОСТ, СНИП, СанПиН и используемые для аналогичных расчетов на производстве. Методики расчетов подробно описаны в соответствующих разделах ЭУМКД. Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы согласовать время и выполнить работу с другой группой.

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим темам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном ниже списке контрольных вопросов и заданий. Список этих вопросов по понятным причинам ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги. Можно выделить три основных способа записи:

- а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.