

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

## **Химия биополимеров**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Химическая технология полимеров и промышленная экология**

Учебный план 18.03.01-pr2-vech-sokr-n17-akad-modul.plx  
по направлению 18.03.01- Химическая технология  
профиль - Химическая, нано- и биотехнология полимеров и нефтепродуктов

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 76

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 5

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	17			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*д.т.н., профессор, Новопольцева О.М.; ст. преподаватель, Соколова Н.А.; ассистент, Кочетков В.Г.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химическая технология полимеров и промышленная экология**

Зав. кафедрой д.т.н. Кейбал Н.А.

Рабочая программа дисциплины

**Химия биополимеров**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016г. №1005)

составлена на основании учебного плана:

по направлению 18.03.01- Химическая технология

профиль - Химическая, нано- и биотехнология полимеров и нефтепродуктов

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Дисциплина «Химия биополимеров» предназначена для ознакомления студентов с химическими свойствами биополимеров: белков, нуклеиновых кислот, полисахаридов, гуминовых кислот, лигнина, а также их производных. Основной целью освоения дисциплины является получения знаний о свойствах биополимеров, применении химических методов для исследования структуры и функций данных биополимеров и возможности использования этих веществ
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для освоения дисциплины "Химия биополимеров" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Общая и неорганическая химия	
2.1.4	Физическая химия	
2.1.5	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
2.1.6	Химия полимеров	
2.1.7	Органическая химия	
2.1.8	Коллоидная химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Освоение дисциплины «Химия биополимеров» является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Введение в ХТ полимеров	
2.2.4	Материалы, технологии и оборудование производства изделий из полимеров	
2.2.5	Общая технология полимерных материалов	
2.2.6	Основы переработки полимеров	
2.2.7	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
2.2.8	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
2.2.9	Физика полимеров	
2.2.10	Физико-химические основы переработки ВМС	
2.2.11	Введение в термодинамику полимеров	
2.2.12	Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра	
2.2.13	Основы теории катализа	
2.2.14	Теоретические основы переработки термо- и реактопластов	
2.2.15	Теоретические основы переработки эластомеров	
2.2.16	Физико-химия растворов полимеров	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-3: готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**ПК-16: способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**ПК-18: Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений биополимеров для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
3.1.2	- планирование и методики проведения физических и химические экспериментов, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования биополимеров;
3.1.3	- свойства химических элементов, входящих в состав биополимеров, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- использовать знания о строении биополимеров, природе химической связи для понимания свойств материалов и механизма химических процессов;
3.2.2	- планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования биополимеров;
3.2.3	- использовать свойства химических элементов, соединений биополимеров и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками использования знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах биополимеров для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
3.3.2	- готовностью проводить физические и химические эксперименты, обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования биополимеров;
3.3.3	- навыками использования знаний о свойствах химических элементов, соединений и материалов на их основе биополимеров для решения задач профессиональной деятельности

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. ВВедене</b>						
1.1	Историческая справка – развитие и становление методов исследования биологических макромолекул. /Лек/	5	1	ОПК-3 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Характеристика биополимеров</b>						
2.1	Характеристика биополимеров – особенности и закономерности в живой природе. Биологические молекулы – мир хиральной чистоты. /Лек/	5	1	ОПК-3 ПК-18	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1	0	
2.2	Качественные реакции на углеводы и их функциональные группы /Лаб/	5	2	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
2.3	Выделение тепла при набухании полимеров. Влияние различных факторов (рН среды, температуры, различных катионов и анионов) на набухание биополимеров. /Лаб/	5	1	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Методы изучения биополимеров</b>						

3.1	Фракционирование клеточного содержимого: электрофорез, хроматография и седиментация. Микроскопия – ключ к строению биополимеров. Спектроскопические методы – методы бесконтактного исследования живых систем /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-18	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	
3.2	Определение относительной вязкости растворов биополимеров и степени полимеризации. /Лаб/	5	2	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1	0	
3.3	Изучение процессов гидролиза биополимеров. Кислотный, щелочной и ферментативный гидролиз. /Лаб/	5	2	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	
<b>Раздел 4. Химия белков</b>							
4.1	Химия белков и их структурных мономеров – аминокислот. /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-18	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1	0	
4.2	Устойчивость растворов биополимеров к электролитам. Защитное действие растворов биополимеров. Влияние анионов на желатинирование. /Лаб/	5	2	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	
<b>Раздел 5. Ферменты</b>							
5.1	Ферменты – особая форма биополимеров белковой природы /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-18	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1	0	
5.2	Изучение активности некоторых групп ферментов: амилаза, сахараза, каталаза, протеолитические ферменты. Подбор условий и проведение ферментативных реакций. /Лаб/	5	2	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1	0	
<b>Раздел 6. Химия полисахаридов</b>							
6.1	Химия полисахаридов и их производных. /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-18	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1	0	
<b>Раздел 7. Химия нуклеиновых кислот.</b>							
7.1	Химия нуклеиновых кислот. ДНК и РНК, их основные свойства /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-18	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1	0	
7.2	Определение состава нуклеопротеидов (ДНК). /Лаб/	5	1	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1	0	

7.3	Определение состава нуклеопротеидов (РНК). /Лаб/	5	1	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1	0	
<b>Раздел 8. Химия гуминовых кислот</b>							
8.1	Химия гуминовых кислот, лигнина и их производных /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.3 Л3.4 Э1	0	
8.2	Определение влажности и зольности биополимеров. /Лаб/	5	2	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	
<b>Раздел 9. Использование биополимеров</b>							
9.1	Использование биополимеров в химической, фармацевтической промышленности и других отраслях хозяйственной деятельности человека. /Лек/	5	2	ОПК-3 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1	0	
9.2	Контрольная работа. Часть 1. Решение задач. Часть 2. Реферат /Ср/	5	76	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	
9.3	Отчетное занятие по лабораторному практикуму /Лаб/	5	1	ОПК-3 ПК-16 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

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

Вопросы к зачету:

1. Понятие биополимеров, их классификация. Основные функциональные группы, встречающиеся в разных биополимерах.
2. Особенности и закономерности в живой природе. Хиральная чистота природных полимеров.
3. Методы исследования полимеров.
  - 3.1. Фракционирование клеточного содержимого: электрофорез, хроматография и седиментация.
  - 3.2. Рентгеноструктурный анализ биополимеров.
  - 3.3. Методы микроскопии
  - 3.4. Оптические методы
  - 3.5. Гидродинамические методы
6. Классификация белков
7. Структурная организация белков
8. Физические свойства белков
9. Химические свойства белков
10. Биологическая роль белков
11. Пептидный синтез
12. Методы выделения природных белков
13. Укажите значение физико-химических свойств белков, коллоидов и как электролитов в определении их биологической роли.

14. Объясните свойства белков как электролитов.
15. Что понимают под изоэлектрическим состоянием, изоэлектрической точкой белков. Каково их значение для устойчивости белка в растворе?
16. Назовите факторы устойчивости белка в растворе.
17. Что такое денатурация белка?
18. На чем основана способность белка поддерживать кислотно-щелочное равновесие в организме?
19. Какие свойства белка характеризуют их как амфотерные электролиты? Приведите схему диссоциации белка в кислой и щелочной среде.
20. На чем основано высаливание белков? В чем отличие обратимого осаждения белков (высаливания) от необратимого?
21. Укажите, что понимают под денатурацией белков и какие факторы вызывают денатурацию?
22. Объясните процессы обратимой и необратимой коагуляции белков. Приведите примеры. Дайте объясните процессы обратимой и необратимой коагуляции белков.
23. Напишите, какие вам известны фосфопротеиды и кратко укажите их биологическое значение.
24. Объясните биологическое значение гликопротеидов.
25. Назовите, какие вам известны хромопротеиды и кратко укажите их биологическое значение.
26. Гликопротеины. Как связываются углеводы с белками?
27. Свойства ферментов.
28. Номенклатура ферментов.
29. Классификация ферментов.
30. Химические свойства ферментов.
31. Биологическая роль ферментов.
32. Механизм действия ферментов.
33. Общее понятие об углеводах, их классификация.
34. Моносахариды и олигосахариды как мономеры полисахаридов
35. Полисахариды. Общее понятие о полисахаридах. Классификация полисахаридов.
36. Физические свойства полисахаридов.
37. Химические свойства полисахаридов.
38. Биологическая роль углеводов. Важнейшие полисахариды.
39. Выделение и очистка полисахаридов.
40. Использование полисахаридов.
41. Какова химическая природа кислых мукополисахаридов – гиалуроновой , хондроитинсерной кислоты, гепарина?
42. Крахмал, состав, структура. Биологическое значение.
43. Гликоген, структура, биологическое значение. Фрагмент формулы.
44. Понятие о гетерополисахаридов. Гиалуроновая кислота.
45. Общее понятие о нуклеиновых кислотах. Нуклеотиды.
46. Первичная структура нуклеиновых кислот.
47. Вторичная структура ДНК
48. Вторичная структура РНК.
49. Денатурация и ренатурация ДНК.
50. Классификация РНК, их функции, локализации в клетке.
51. Каковы принципы выделения дезоксирибонуклеопротеинов из тканей.
52. Какие пуриновые основания являются минорными.
53. Физико-химические основы взаимодействия макромолекул друг с другом и с малыми молекулами.
54. Натуральный каучук как биополимер. Биосинтез натурального каучука.
55. Гумин и гуминовые кислоты. Особенности строения. Функциональные группы и применения

## 5.2. Темы письменных работ

Темы письменных работ представлены в фондах оценочных средств

## 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в виде Приложения к данной РПД

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Перечень видов оценочных средств приведён в фонде оценочных средств по дисциплине

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------	-------------------	----------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	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	эл. изд.
Л1.2	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	эл. изд.
Л1.3	Хлобжева, И. Н., Соколова, Н. А.	Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	эл. изд.
Л1.4	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	эл. изд.

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Паршин, Г.Ю.[ и др.]	Курс лекций по основам биохимии. Ч.1 [Электронный ресурс] / : учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	эл. изд.
Л2.2	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	эл. изд.
Л2.3	Дьяконов С.В., Бурмистров В.В.	Курс лекций по органической химии. Часть 2: Сборник "Учебные пособия". Выпуск 2	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд. N гос.рег.

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Паршин, Г.Ю. [и др. ]	Углеводы. Лабораторная работа по биохимии №1 [Электронный ресурс] / : Методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2008	эл. изд.
Л3.2	Камнева, Е.А. [ и др.]	Лабораторные работы по биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	эл. изд.
Л3.3	Шабанова В.П.	Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине "Технология переработки полимеров": Сборник «Методические указания». Выпуск 4	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд. N гос.рег. 03212022
Л3.4	Соколова, Н.А.	Биотехнологические методы в промышленности и экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег.

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

Э1	<a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
----	---

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
7.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.7	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.8	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906
7.3.1.9	от 01.11.2006
7.3.1.10	ПО MonControl - программное обеспечение для проведения испытаний на реометре безроторном MDR 3000 Professional

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный дос-туп). – url: <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>
7.3.2.2	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 услуг с использованием экземпляров Системы "Консультант Плюс");
7.3.2.3	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>
7.3.2.4	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> .
7.3.2.5	Специализированные Интернет-ресурсы, например, поисковая система по химическим ресурсам. –URL: <a href="http://www.chemindustry.com">http://www.chemindustry.com</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория А-12 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, корпус А, ул.Энгельса, 42а Учебная мебель на 36 посадочных места, рабочее место преподавателя, LCD телевизор, компьютер, учебная доска.
7.2	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.
7.3	Аудитория Б-309, зал дипломного проектирования кафедры ВТПЭ, для самостоятельной работы, корпус Б, ул.Автодорога №7, 32а Учебная мебель на 10 посадочных мест,
7.4	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)

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 экономит 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 производится 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).