



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

**ШКОЛА МЕДИЦИНЫ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы 30.05.01  
Медицинская биохимия



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Департамента медицинской  
биохимии и биофизики

(подпись)

Е.С. Другова

(И.О. Фамилия)

(подпись)

Н.С. Туманова

(И.О. Фамилия)

« 20 » февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия полимеров и биополимеров**

*Направление подготовки: 30.05.01 Медицинская биохимия*

*Форма подготовки: очная*

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями  
Федерального государственного образовательного стандарта высшего  
образования по специальности **30.05.01 Медицинская биохимия**,  
утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования  
Российской Федерации от 13 августа 2020 г. № 998.

Директор департамента: к.м.н., доцент Туманова Н.С.

Составители: к.х.н., Надараиа К.В.

Владивосток  
2023

## **Оборотная сторона титульного листа РПУД**

### **I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

### **II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

### **III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

### **IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цель дисциплины:** систематизация знаний в области исследований строения и свойств органических полимеров и биополимеров; формирование умений установления строения и свойств полимерных макромолекул на основе химических и физико-химических методов.

**Задачи дисциплины:**

- Формирование знаний закономерностей химического поведения некоторых классов природных и синтетических макромолекул во взаимосвязи с их строением;
- Выяснение взаимосвязи структуры соединения с механизмом его биологического функционирования;
- Развитие умений прогнозировать свойства и реакционную способность полимерных структур на основе их химического строения;
- Выработка логики химического мышления, способствующей пониманию протекания биохимических процессов.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организация и проведение научных исследований с соблюдением основных требований информационной безопасности к разработке новых методов и технологий в области здравоохранения	ПК-5 Способен проводить исследования в области медицины и биологии	ПК-5.5 Применение основ лабораторной техники химического эксперимента, методов аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.5 Применение основ лабораторной техники химического эксперимента,	Знает номенклатуру, особенности строения полимерных материалов и изделий на их основе; современные представления о строении и свойствах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
методов аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии	высокомолекулярных соединений; теоретические основы синтеза полимерных соединений, биополимеров и их химических превращений; основные физико-химические процессы, протекающие при изготовлении полимерных материалов; стандартные методики определения свойств полимерных материалов.
	Умеет анализировать патентную и научную литературу для оценки объекта исследований; исследовать и анализировать, интерпретировать свойства полимеров, биополимеров по стандартным методикам.
	Владеет навыками поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформлению отчета о поиске; навыками синтеза простейших полимеров и биополимеров; опытом выбора методики проведения комплекса испытаний полимеров, биополимеров и изделий на их основе.

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

## III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Теоретические основы химии полимеров	4	6	6	6		18	3	УО-1, ПР-1, ПР-4, ПР-6
2	Синтетические и природные полимеры	4	12	12	30		18	3	УО-1, ПР-1, ПР-4, ПР-6
	Итого:		18	18	36		36		

## **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ ПОЛИМЕРОВ**

Тема 1. Химия высокомолекулярных соединений как учебная дисциплина -2 часа (МАО).

Определение, классификация и номенклатура высокомолекулярных соединений. Курс химии полимеров и биополимеров – одна из важнейших дисциплин в системе подготовки врачей-биохимиков. Классификация и номенклатура полимеров и сополимеров. Химическая структура макромолекул; химическая модификация больших молекул. Стереохимия полимеров; химическая изомерия звеньев; цис-, транс-изомерия; стереоизомерия. Изучение структуры спектроскопическими методами. Представление о стереорегулярном строении полимеров; изотактический, синдиотактический и атактический полимер.

Тема 2. Общие принципы очистки и выделения макромолекул-2 часа ( МАО).

Свойства растворов высокомолекулярных соединений. Критерии чистоты и нативности. Методы хроматографии. Гидратация макромолекул; термодинамика растворения и сольватации. Вязкость глобулярных и линейных макромолекул; методы измерения вязкости. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление, мембранное равновесие Доннана. Уравнение Галлера.

Тема 3. Методы получения полимеров-4 часа.

Полимеризация; виды полимеризации. Радикальная полимеризация: термическая, фотополимеризация, в присутствии инициаторов. Инициаторы и ингибиторы. Методы проведения полимеризации: блочная полимеризация, полимеризация в растворе, полимеризация в водных эмульсиях, полимеризация в водных суспензиях. Ионная полимеризация: катионная и анионная. Ион-радикальные инициаторы, катализаторы специфического действия. Влияние растворителя и температуры. Сополимеризация; состав сополимеров. Получение сополимеров. Поликонденсация; особенности реакции поликонденсации. Побочные процессы при поликонденсации: циклизация мономеров и олигомеров; деструкция и сшивание макромолекул. Методы проведения поликонденсации: в растворе и в расплаве.

### **РАЗДЕЛ 2. СИНТЕТИЧЕСКИЕ И ПРИРОДНЫЕ ПОЛИМЕРЫ**

Тема 4. Синтетические полимеры-2 часа.

Полимеризация виниловых соединений; получение синтетических каучуков: полистирола, полиакрилонитрила, полиизобутилена. Полимеризация диеновых соединений; сополимеры. Поликонденсация; фенопласты, аминопласты; полиамиды, поликарбонаты, полиэферы.

#### Тема 5. Полисахариды - 2 часа.

Полисахариды; классификация. Распространенность в природе. Целлюлоза; структура, размер и конфигурация макромолекул целлюлозы. Ферментативное расщепление целлюлозы. Производные целлюлозы. Крахмал и гликоген. Лигнин. Распространенность в природе и выделение крахмала и гликогена. Структура амилозы, амилопектина и гликогена. Ферментативное расщепление и синтез амилозы, амилопектина и гликогена. Пектины; распространенность в природе, структура и размер молекул. Застудневание пектина; действие ферментов на пектины. Полисахариды животного происхождения: хитин, гиалуроновая кислота, гепарин, полисахариды крови.

#### Тема 6. Белки - 4 часа.

Классификация белков; простые (альбумины, глобулины) и сложные (нуклеопротеиды, фосфопротеиды, гликопротеиды). Глобулярные и фибриллярные белки; общие структурные принципы. Уровни пространственной организации белковой молекулы. Общие свойства белков: кислотно-основные; информационные, денатурация, электрофильно-нуклеофильные реакции (гидролиз), окислительно-восстановительные, поверхностные, качественные. Дыхательные белки (гемоглобин, миоглобин); белковые гормоны (инсулин, адренкортикотропный гормон, гормоны роста); фибриллярные белки (кератин, коллагены).

#### Тема 7. Нуклеиновые кислоты-2 часа.

Состав и строение рибонуклеиновых и дезоксирибонуклеиновых кислот. Размер и конфигурация макромолекул ДНК и РНК. Общие свойства: поверхностные, информационные, окислительно-восстановительные, кислотно-основные. Нуклеопротеиды, протамины, гистоны.

### **V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ Практические занятия (36 часов)**

**Занятие 1. Химия высокомолекулярных соединений как учебная дисциплина - 2 часа.**

Определение, классификация и номенклатура высокомолекулярных соединений. Курс химии полимеров и биополимеров – одна из важнейших дисциплин в системе подготовки врачей-биохимиков. Классификация и номенклатура полимеров и сополимеров. Химическая структура макромолекул; химическая модификация больших молекул. Стереохимия полимеров; химическая изомерия звеньев; цис-, транс-изомерия; стереоизомерия. Изучение структуры спектроскопическими методами. Представление о стереорегулярном строении полимеров; изотактический, синдиотактический и атактический полимер.

### **Занятие 2. Общие принципы очистки и выделения макромолекул-2 часа.**

Свойства растворов высокомолекулярных соединений. Критерии чистоты и нативности. Методы хроматографии. Гидратация макромолекул; термодинамика растворения и сольватации. Вязкость глобулярных и линейных макромолекул; методы измерения вязкости. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление, мембранное равновесие Доннана. Уравнение Галлера.

### **Занятие 3. Методы получения полимеров-4 часа.**

Полимеризация; виды полимеризации. Радикальная полимеризация: термическая, фотополимеризация, в присутствии инициаторов. Инициаторы и ингибиторы. Методы проведения полимеризации: блочная полимеризация, полимеризация в растворе, полимеризация в водных эмульсиях, полимеризация в водных суспензиях. Ионная полимеризация: катионная и анионная. Ион-радикальные инициаторы, катализаторы специфического действия. Влияние растворителя и температуры. Сополимеризация; состав сополимеров. Получение сополимеров. Поликонденсация; особенности реакции поликонденсации. Побочные процессы при поликонденсации: циклизация мономеров и олигомеров; деструкция и сшивание макромолекул. Методы проведения поликонденсации: в растворе и в расплаве.

## **РАЗДЕЛ 2. СИНТЕТИЧЕСКИЕ И ПРИРОДНЫЕ ПОЛИМЕРЫ**

### **Занятие 4. Синтетические полимеры-2 часа.**

Полимеризация виниловых соединений; получение синтетических каучуков: полистирола, полиакрилонитрила, полиизобутилена. Полимеризация диеновых соединений; сополимеры. Поликонденсация; фенопласты, аминопласты; полиамиды, поликарбонаты, полиэфиры.

### **Занятие 5. Полисахариды-2 часа.**

Полисахариды; классификация. Распространенность в природе. Целлюлоза; структура, размер и конфигурация макромолекул целлюлозы. Ферментативное расщепление целлюлозы. Производные целлюлозы. Крахмал и гликоген. Лигнин. Распространенность в природе и выделение крахмала и гликогена. Структура амилозы, амилопектина и гликогена. Ферментативное расщепление и синтез амилозы, амилопектина и гликогена. Пектины; распространенность в природе, структура и размер молекул. Застудневание пектина; действие ферментов на пектины. Полисахариды животного происхождения: хитин, гиалуроновая кислота, гепарин, полисахариды крови.

#### **Занятие 6. Белки-4 часа.**

Классификация белков; простые (альбумины, глобулины) и сложные (нуклеопротеиды, фосфопротеиды, гликопротеиды). Глобулярные и фибриллярные белки; общие структурные принципы. Уровни пространственной организации белковой молекулы. Общие свойства белков: кислотно-основные; информационные, денатурация, электрофильно-нуклеофильные реакции (гидролиз), окислительно-восстановительные, поверхностные, качественные. Дыхательные белки (гемоглобин, миоглобин); белковые гормоны (инсулин, адренокортикотропный гормон, гормоны роста); фибриллярные белки (кератин, коллагены).

#### **Занятие 7. Нуклеиновые кислоты-2 часа.**

Состав и строение рибонуклеиновых и дезоксирибонуклеиновых кислот. Размер и конфигурация макромолекул ДНК и РНК. Общие свойства: поверхностные, информационные, окислительно-восстановительные, кислотно-основные. Нуклеопротеиды, протамины, гистоны.

### **Лабораторные работы (18 часов)**

Лабораторная работа 1. Полимеризация мономеров (2 часа).

Лабораторная работа 2. Получение поливинилацетата методом радикальной полимеризации в растворе (2 часа).

Лабораторная работа 3. Поликонденсация мономеров (2 часа).

Лабораторная работа 4. Термическая деполимеризация полиметилметакрилата (2 часа).

Лабораторная работа 5. Химическая модификация природных и синтетических полимеров (2 часа).



Лабораторная работа 6. Определение средневязкостной молекулярной массы полимеров (2 часа).

Лабораторная работа 7. Основные химические свойства аминокислот (2 часа).

Лабораторная работа 8. Выделение и свойства нуклеиновых кислот (2 часа).

Лабораторная работа 9. Физико-химические методы анализа полимеров и биополимеров (2 часа).

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

#### Химия полимеров и биополимеров (час)

№ п/п	Наименование темы	Содержание	Виды	Часы
1.	Изучить тему: Определение и классификация ВМС.	Общие принципы получения и выделения макромолекул. Полимеризация и поликонденсация. Выполнить письменное домашнее задание.	Конспектирование	4ч
2.	Изучить тему: Свойства растворов ВМС.	Выполнить письменное домашнее задание.	Конспектирование	4ч
3	Изучить тему: Синтетические и природные полимеры.	Особенности химии полимеров, ингредиенты полимерных материалов. Выполнить письменное домашнее задание.	Конспектирование	4ч
4.	Изучить тему: Механические свойства и структура полимеров.	Определение средней молекулярной массы полимеров.	Конспектирование	4ч
5.	Изучить тему: Кинетика процесса набухания природных полимеров.	Кинетика процесса набухания природных полимеров.	Конспектирование	4ч
6.	Изучить тему: Факторы, влияющие на процесс набухания и студнеобразования природных полимеров.	Факторы, влияющие на процесс набухания и студнеобразования природных полимеров.	Конспектирование	4ч

	полимеров.			
7.	Изучить тему: Физико-химические свойства простых и сложных углеводов, белков.	Физико-химические свойства простых и сложных углеводов, белков.	Конспектирование	4ч
8.	Изучить тему: Природные полимеры.	Полисахариды. Нуклеиновые кислоты, их типы и химический состав.	Конспектирование	4ч
9.		Подготовка к зачету.	Собеседование	4ч
<b>ВСЕГО:</b>		36 часов		

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ ПОЛИМЕРОВ	ПК-5.5	знает	УО-1 ПР-1 ПР-4	Зачет
			умеет	ПР-6	
			владеет	ПР-6	
2	Раздел 2. СИНТЕТИЧЕСКИЕ И ПРИРОДНЫЕ ПОЛИМЕРЫ	ПК-5.5	знает	УО-1 ПР-1 ПР-4	Зачет
			умеет	ПР-6	
			владеет	ПР-6	

## VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

**Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата**

Реферирование учебной и научной литературы предполагает углубленное изучение отдельных научных трудов, что должно обеспечить выработку необходимых навыков работы над книгой. Всё это будет способствовать расширению научного кругозора, повышению их теоретической подготовки, формированию научной компетентности.

Для реферирования предлагаются учебные пособия, отдельные монографические исследования и статьи по вопросам, предусмотренным программой учебной дисциплины. При подборе литературы по выбранному вопросу необходимо охватить важнейшие направления развития данной науки на современном этапе. Особое внимание уделять тем литературным источникам, которые (прямо или косвенно) могут оказать помощь специалисту в его практической деятельности. Однако в данный раздел включены также работы и отдельные исследования по вопросам, выходящим за пределы изучаемой дисциплины. Эту литературу рекомендуется использовать при желании расширить свои знания в какой-либо отрасли науки.

Наряду с литературой по общим вопросам для студентов предполагается литература с учётом профиля их профессиональной деятельности, добытая самостоятельно. Не вся предлагаемая литература равнозначна по содержанию и объёму, поэтому возможен различный подход к её изучению. В одном случае это может быть общее реферирование нескольких литературных источников различных авторов, посвященных рассмотрению одного и того же вопроса, в другом случае — детальное изучение и реферирование одной из рекомендованных работ или даже отдельных её разделов в зависимости от степени сложности вопроса (проблематики). Для того чтобы решить, как поступить в каждом конкретном случае, следует проконсультироваться с преподавателем.

Выбору конкретной работы для реферирования должно предшествовать детальное ознакомление с перечнем всей литературы, приведенной в учебной программе дисциплины. С выбранной работой рекомендуется вначале

ознакомиться путем просмотра подзаголовков, выделенных текстов, схем, таблиц, общих выводов. Затем её необходимо внимательно и вдумчиво (вникая в идеи и методы автора) прочитать, делая попутно заметки на отдельном листе бумаги об основных положениях, узловых вопросах. После прочтения следует продумать содержание статьи или отдельной главы, параграфа (если речь идёт о монографии) и кратко записать. Дословно следует выписывать лишь строгие определения, формулировки законов. Иногда полезно включить в запись один-два примера для иллюстрации. В том случае, если встретятся непонятные места, рекомендуется прочитать последующее изложение, так как оно может помочь понять предыдущий материал, и затем вернуться вновь к осмыслению предыдущего изложения.

Результатом работы над литературными источниками является реферат.

При подготовке реферата необходимо выделить наиболее важные теоретические положения и обосновать их самостоятельно, обращая внимание не только на результат, но и на методику, применяемую при изучении проблемы. Чтение научной литературы должно быть критическим. Поэтому надо стремиться не только усвоить основное содержание, но и способ доказательства, раскрыть особенности различных точек зрения по одному и тому же вопросу, оценить практическое и теоретическое значение результатов реферируемой работы. Весьма желательным элементом реферата является выражение слушателем собственного отношения к идеям и выводам автора, подкрепленного определенными аргументами (личным опытом, высказываниями других исследователей и пр.).

Рефераты монографий, журнальных статей исследовательского характера непременно должны содержать, как уже указывалось выше, определение проблемы и конкретных задач исследования, описание методов, применённых автором, а также те выводы, к которым он пришел в результате исследования. Предлагаемая литература для реферирования постоянно обновляется.

Указания по написанию рефератов:

Общие требования к реферату:

Реферат должен быть написан по стандартной схеме, включающей:

- титульный лист
- оглавление
- введение
- основную часть
- заключение
- список используемой литературы.

Желательно включить в текст реферата таблицы и (или) рисунки: схемы, графики. Объём реферата: 10-20 страниц формата А4 компьютерной вёрстки в редакторе Times New Roman, через 1,5 интервал, 14 шрифтом. Название темы реферата должно полностью соответствовать выбранному варианту. Структура реферата должна соответствовать стандартным требованиям, предъявляемым к написанию рефератов: введение, обоснование выбора темы, изложение темы, заключение.

Более подробные требования к письменному оформлению реферата представлены в процедуре "Требования к оформлению письменных работ, крови и их достоинства и недостатки. [http://law.wl.dvgu.ru/docs/treb\\_2012.pdf](http://law.wl.dvgu.ru/docs/treb_2012.pdf)

### **Темы рефератов и презентаций**

1. Использование геля - хроматографии в анализе и медицине.
2. Полимеры, используемые в качестве ферментов, гормонов.
3. Антимикробные материалы и их роль в разработке медицинских полимеров.
4. Гетерополисахариды соединительной ткани.
5. Антитромбогенные материалы их биологическая роль.
6. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
7. Мембранные методы разделения смесей.
8. Синерезис и его биологическое значение.
9. Механизм и принцип работы аппарата «искусственная почка».
10. Декстраны, их получение и применение.
11. Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации.

## Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальность проблемы и темы;</li> <li>- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;</li> <li>- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.</li> </ul>
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие плана теме реферата;</li> <li>- соответствие содержания теме и плану реферата;</li> <li>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>- обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;</li> <li>- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).</li> </ul>
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. – 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>- грамотность и культура изложения;</li> <li>- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>- соблюдение требований к объему реферата;</li> <li>- культура оформления: выделение абзацев.</li> </ul>
5. Грамотность Макс. - 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>- литературный стиль.</li> </ul>

**Рекомендации по ведению, требования к представлению и критерии оценки конспекта**

Конспект (от лат. conspectus – обзор) является письменным текстом, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации. Конспектировать – значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Записи могут делаться как в виде точных выдержек, цитат, так и в форме свободной подачи смысла. Манера написания конспекта, как правило, близка к стилю первоисточника. Если конспект составлен правильно, он должен отражать логику и смысловую связь записываемой информации.

В хорошо сделанных записях можно с легкостью обнаружить специализированную терминологию, понятно растолкованную и четко выделенную для запоминания значений различных слов. Используя законспектированные сведения, легче создавать значимые творческие или научные работы, различные рефераты и статьи.

### **Правила конспектирования**

1. Внимательно прочитайте текст. Попутно отмечайте непонятные места, новые слова, имена, даты.
2. Наведите справки о лицах, событиях, упомянутых в тексте. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля.
3. При первом чтении текста составьте простой план. При повторном чтении постарайтесь кратко сформулировать основные положения текста, отметив аргументацию автора.
4. Заключительный этап конспектирования состоит из перечитывания ранее отмеченных мест и их краткой последовательной записи.
5. При конспектировании надо стараться выразить авторскую мысль своими словами.
6. Стремитесь к тому, чтобы один абзац авторского текста был передан при конспектировании одним, максимум двумя предложениями.

**При конспектировании лекций рекомендуется придерживаться следующих основных правил.**

1. Не начинайте записывать материал с первых слов преподавателя, сначала выслушайте его мысль до конца и постарайтесь понять ее.
2. Приступайте к записи в тот момент, когда преподаватель, заканчивая изложение одной мысли, начинает ее комментировать.
3. В конспекте обязательно выделяются отдельные части. Необходимо разграничивать заголовки, подзаголовки, выводы, обособлять одну тему от другой. Выделение можно делать подчеркиванием, другим цветом (только не следует превращать текст в пестрые картинки). Рекомендуется делать отступы для обозначения абзацев и пунктов плана, пробельные строки для отделения одной мысли от другой, нумерацию. Если определения, формулы, правила, законы в тексте можно сделать более заметными, их заключают в рамку. Со временем у вас появится своя система выделений.
4. Создавайте ваши записи с использованием принятых условных обозначений. Конспектируя, обязательно употребляйте разнообразные знаки (их называют сигнальными). Это могут быть указатели и направляющие стрелки, восклицательные и вопросительные знаки, сочетания PS (послесловие) и NB (обратить внимание). Например, слово «следовательно» вы можете обозначить математической стрелкой  $\Rightarrow$ . Когда вы выработаете свой собственный знаковый набор, создавать конспект, а после и изучать его будет проще и быстрее.
5. Не забывайте об аббревиатурах (сокращенных словах), знаках равенства и неравенства, больше и меньше.
6. Большую пользу для создания правильного конспекта дают сокращения. Однако будьте осмотрительны. Знатоки считают, что сокращение типа «д-ть» (думать) и подобные им использовать не следует, так как впоследствии большое количество времени уходит на расшифровку, а ведь чтение конспекта не должно прерываться посторонними действиями и размышлениями. Лучше всего разработать собственную систему сокращений и обозначать ими во всех записях одни и те же слова (и не что иное).



Например, сокращение «г-ть» будет всегда и везде словом «говорить», а большая буква «Р» – словом «работа».

7. Бесспорно, организовать хороший конспект помогут иностранные слова. Наиболее применяемые среди них – английские. Например, сокращенное «ок» успешно обозначает слова «отлично», «замечательно», «хорошо».

8. Нужно избегать сложных и длинных рассуждений.

9. При конспектировании лучше пользоваться повествовательными предложениями, избегать самостоятельных вопросов. Вопросы уместны на полях конспекта.

10. Не старайтесь зафиксировать материал дословно, при этом часто теряется главная мысль, к тому же такую запись трудно вести. Отбрасывайте второстепенные слова, без которых главная мысль не теряется.

11. Если в лекции встречаются непонятные вам термины, оставьте место, после занятий уточните их значение у преподавателя.

## **VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Вшивков, С. А. Физика и химия полимеров. Поведение диамагнитных макромолекул в магнитном поле: учебное пособие / С. А. Вшивков, Е. В. Русинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 88 с.

<https://e.lanbook.com/book/169221>

2. Вшивков, С. А. Физика и химия полимеров. Поведение диамагнитных макромолекул в магнитном поле: учебное пособие для вузов / С. А. Вшивков, Е. В. Русинова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 88. <https://e.lanbook.com/book/180868>

### **Дополнительная**

1. Слюсарь, О. А. Коллоидная химия полимеров: учебное пособие / О. А. Слюсарь. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 126 с. <https://www.iprbookshop.ru/92260.html>

2. Вшивков, С. А. Физика и химия полимеров. Поведение диамагнитных макромолекул в магнитном поле: учебное пособие / С. А.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Windows Seven Enterprise SP3x64 Операционная система Microsoft Office Professional Plus 2010 офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Adobe Acrobat XI Pro 11.0.00 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

### **Электронные ресурсы**

1. Biochemistry.ru - Он-лайн учебник по биохимии. Электронный учебник "Биологическая химия" изд. "Медицина" 2000 г. Авторы: Е.С. Северин, Т.Л. Алейникова, Е.В. Осипов.
2. Биологическая химия (Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф.)
3. Биохимия. Химические реакции в живой клетке. Том 1 (Мецлер Д.)
4. Биохимия. Химические реакции в живой клетке. Том 2 (Мецлер Д.)
5. Биохимия. Химические реакции в живой клетке. Том 3 (Мецлер Д.)

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения  
дисциплины, включая профессиональные базы данных и  
информационные справочные системы**

1. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
2. <http://xumuk.ru/>

3. <http://chemister.da.ru/>
4. <http://chemistry.narod.ru/>
5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
6. <http://www.newlibrary.ru/book/>

## **IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основным источником информации и структурирующим знания компонентом по дисциплине "Химия полимеров и биополимеров" для студентов очной формы обучения является цикл лекций. Методика работы с лекционным материалом.

1. Обязательным условием является посещение всех лекций и конспектирование излагаемого материала.

2. Усвоение и закрепление материалов лекции необходимо проводить в первые дни после её прослушивания, так как это потребует наименьших затрат времени на изучение данной темы.

3. Вначале необходимо изучить конспект лекции, схемы и рисунки, приведённые в нём. При необходимости следует обратиться к рекомендованной литературе и дополнить лекционные сведения.

4. В заключение мысленно проработать ответы на вопросы плана лекции.

5. В случае пропуска лекции изучение материала и подготовку реферата по теме лекции проводить по рекомендованной литературе. При этом значительно увеличивается время самоподготовки.

6. Повторно возвратиться к материалам лекции необходимо: при подготовке к итоговому занятию; при подготовке к итоговому контролю (при этом необходимо обратить внимание на объём контрольных вопросов).

Проверка и закрепление полученных знаний проходит на практических занятиях.

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу, тестированию, зачету, экзамену. Она включает проработку лекционного

материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом. В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника. Одной из форм

самостоятельной работы с литературой является написание реферата, подробно разобранные и представленные в разделе III.

Целью лабораторных работ по дисциплине является приобретение навыков самостоятельного проведения биохимического эксперимента и выполнения расчётов. При выполнении лабораторного эксперимента обязательно соблюдение правил техники безопасности! Перед выполнением лабораторных работ студенты должны пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в соответствующем журнале. Только после этого они знакомятся с порядком выполнения лабораторной работы, готовятся к проведению эксперимента. В ходе выполнения работы студенты должны внимательно наблюдать за изменениями в системе, проводить измерения, если это необходимо, записывать наблюдения в рабочий журнал. Если требуется, писать уравнения реакций, делать расчёты. По результатам эксперимента студенты должны научиться делать выводы.

После выполнения лабораторной работы студент оформляет отчет, который сдает на проверку преподавателю. Отчет выполняется отдельно по каждой лабораторной работе. В отчете, как правило, должны быть следующие разделы:

1. Цель выполнения работы.
2. Теоретический раздел.
3. Экспериментальная часть.
4. Необходимые расчёты, уравнения реакций.
5. Выводы.
6. Библиографический список.

## **X. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для лекционных и практических занятий необходима аудитория с учебной доской и мультимедийным оборудованием (компьютер или ноутбук, проектор с экраном или монитор) для проведения презентаций.

Для лабораторных занятий необходимо помещение, оборудованное в соответствии с требованиями для проведения химических работ: наличие лабораторных столов, раковин, вытяжных шкафов и ряда иного оборудования:

Кроме оборудования для проведения занятий необходима лабораторная стеклянная и пластиковая посуда (стаканы, минзурки, пробирки, цилиндры, колбы и проч.), в том числе мерная. Также необходимы соответствующие органические и неорганические химические реактивы: различные кислоты, основания, соли, растворители, красители и др.

<p>Лаборатория биохимии: Термостат суховоздушный MIR-262; Весы прецизионные серии Pioneer (PA413); Центрифуга лабораторная LMC-4200R; Магнитная мешалка MSH-300i с терморегуляцией; Дистиллятор GFL-2008; Электроплитка Мечта 111Ч; Спектрофотометр с принадлежностями для пробообработки BioSpectrometer-kinetic</p>	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 432, 431</p>
<p>Мультимедийная аудитория: Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeconly- Non-AES; Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 422, 421</p>

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p>

	<p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов</p> <p>г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м<sup>2</sup></p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>