

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.04.3 Физикохимия биополимеров

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

Тамбов, 2022

Авторы программы:

Кандидат химических наук, Урядникова Марина Николаевна

Кандидат химических наук, Урядников Александр Алексеевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «17» июня 2021 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	25
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	27
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	28

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	Интерпретирует процессы, протекающие в живом организме на молекулярном и клеточном уровне с позиции взаимосвязи структуры соединения с механизмом его биологического функционирования

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		3	4	7	8
1	Восстановление и рекультивация нарушенных природных объектов		+		
2	Дисперсные системы			+	
3	Коллоидно-химические методы защиты окружающей среды			+	
4	Преддипломная практика				+

5	Процессы на поверхности раздела фаз		+		
6	Техногенные системы и экологический риск		+		
7	Химические аспекты экологии	+			

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Физикохимия биополимеров» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Физикохимия биополимеров» изучается в 7 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа	96
Лекции (Лекции)	48
Практические (Практ. раб.)	48
Самостоятельная работа (СР)	12
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
7 семестр					
1	Биополимеры. Предмет и общие принципы исследования	6	6	2	Тестирование

2	Понятие конформации биополимеров. Двугранные углы. Зависимость потенциальной энергии взаимодействия атомов биологических макромолекул биополимера от двугранных углов, определяющих его структуру	6	6	2	Тестирование
3	Третичная структура белков. Связь вторичной и третичной структуры. Роль регулярных вторичных структур в формировании третичной структуры. Роль различных взаимодействий в формировании третичной структуры	6	6	2	Тестирование
4	Формирование третичной структуры белка	8	8	2	Тестирование
5	Структура нуклеиновых кислот. Упорядоченность структуры гомополинуклеотидов	6	6	1	Тестирование
6	Физико-химические основы взаимодействия макромолекул друг с другом и с малыми молекулами. Термодинамика и кинетика взаимодействия. Основные типы взаимодействий	8	8	1	Тестирование

7	Метод рентгеноструктурного анализа структуры биополимеров. Возможности и ограничения рентгеноструктурного анализа. Физический принцип метода ЯМР	8	8	2	Тестирование; коллоквиум
---	--	---	---	---	--------------------------

Тема 1. Биополимеры. Предмет и общие принципы исследования (ПК-4)

Лекция.

Биополимеры. Предмет и общие принципы исследования. Концепция электронно-конформационных взаимодействий (ЭКВ) М.В.Волькенштейна. Основы взаимодействий в структуре биополимеров. Сильные и слабые взаимодействия. Потенциальная энергия атомов, составляющих биологическую макромолекулу биополимера. Значение слабых невалентных взаимодействий. Дисперсионные силы притяжения и отталкивание электронных оболочек атомов. Потенциал 6-12 Леннарда-Джонса, описывающий дисперсионные силы и электронное отталкивание. Графическое изображение потенциала Леннарда-Джонса. Парциальные заряды ковалентно связанных атомов. Потенциал Ван-дер-Ваальса. Вандерваальсовы контактные расстояния для пары атомов. Водородные связи с преимущественно электростатическое взаимодействие. Линейность водородной связи. Энергия водородной связи. Концепция свободной энергии.

Практическое занятие.

Физико-химические принципы формирования структуры биополимеров

Задания для самостоятельной работы.

Энтропия биополимера и связывающая энергия. Энтропия растворителя. Гидрофобное взаимодействие как

взаимодействие диполей.

Тема 2. Понятие конформации биополимеров. Двугранные углы. Зависимость потенциальной энергии взаимодействия атомов биологических макромолекул биополимера от двугранных углов, определяющих его структуру (ПК-4)

Лекция.

Понятие конформации биополимеров. Двугранные углы. Зависимость потенциальной энергии взаимодействия атомов биологических макромолекул биополимера от двугранных углов, определяющих его структуру. Конформационная подвижность молекулы биополимера. Конформационные карты Рамачандрана. Структура белков. Вторичная структура. Конформационные особенности полипептидной цепи.

Практическое занятие.

Особая роль остатков пролина. Регулярные вторичные структуры на основе регулярных вторичных структур

Задания для самостоятельной работы.

Конформационные карты для типичных аминокислотных остатков. Гибкость полипептидной цепи. Особая роль остатков глицина.

Тема 3. Третичная структура белков. Связь вторичной и третичной структуры. Роль регулярных вторичных структур в формировании третичной структуры. Роль различных взаимодействий в формировании третичной структуры (ПК-4)

Лекция.

Третичная структура белков. Связь вторичной и третичной структуры. Роль регулярных вторичных структур в формировании третичной структуры. Роль различных взаимодействий в формировании третичной структуры.

Практическое занятие.

Доменная структура. Стабилизация третичной структуры не на основе гидрофобных взаимодействий (структуры типа ?цинковые пальцы?).

Задания для самостоятельной работы.

Роль гидрофобных взаимодействий в формировании третичной структуры. Гидрофобное ядро.

Тема 4. Формирование третичной структуры белка (ПК-4)

Лекция.

Формирование третичной структуры белка. Современные исследования и концепции. Механизмы свертывания полипептидной цепи

Практическое занятие.

Кинетика и термодинамика свертывания.

Задания для самостоятельной работы.

Модель котрансляционного сворачивания.

Тема 5. Структура нуклеиновых кислот. Упорядоченность структуры гомополинуклеотидов (ПК-4)

Лекция.

Структура нуклеиновых кислот. Упорядоченность структуры гомополинуклеотидов. Комплементарность оснований. Двухспиральная структура ДНК. Физико-химические свойства двойной спирали ДНК. Плавление двойной спирали ДНК. Термодинамика процесса.

Практическое занятие.

Энергия сверхспирализации. Фазовые диаграммы для конформационных состояний полинуклеотидов

Задания для самостоятельной работы.

Топологические свойства кольцевых замкнутых двойных спиралей: порядок зацепления, кручение, райзинг.

Тема 6. Физико-химические основы взаимодействия макромолекул друг с другом и с малыми молекулами. Термодинамика и кинетика взаимодействия. Основные типы взаимодействий (ПК-4)

Лекция.

Физико-химические основы взаимодействия макромолекул друг с другом и с малыми молекулами. Термодинамика и кинетика взаимодействия. Основные типы взаимодействий. Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот. Принципы взаимодействия.

Практическое занятие.

Структурные мотивы типа спираль-поворот-спираль, лейциновые "застежки-молнии",

"цинковые пальцы". Эволюционная роль структурных мотивов

Задания для самостоятельной работы.

Специальные структуры в белках, взаимодействующих с нуклеиновыми кислотами

Тема 7. Метод рентгеноструктурного анализа структуры биополимеров. Возможности и ограничения рентгеноструктурного анализа. Физический принцип метода ЯМР (ПК-4)

Лекция.

Метод рентгеноструктурного анализа структуры биополимеров. Возможности и ограничения рентгеноструктурного анализа. Физический принцип метода ЯМР. Химический сдвиг. Связь константы спин-спинового взаимодействия (КССВ) с двугранными углами, определяющими структуру биополимера. Дополнительные сдвиги, возникающие за счет взаимодействий остатков в нативном белке. Одномерный ЯМР как метод оценки нативности структуры.

Ядерный эффект Оверхаузера. Двумерная и трехмерная ЯМР-спектроскопия. Исследование структур с межплоскостным взаимодействием методом ЯМР. Другие физические методы, применяемые для изучения структуры биополимеров. Компьютерное моделирование и анализ структуры биополимеров. Методы компьютерного моделирования структуры биополимеров. Программы для визуализации и анализа структуры биополимеров. Формат файлов для записи структуры биополимеров.

Практическое занятие.

Банки данных структур биополимеров и работа с ними

Задания для самостоятельной работы.

Банки данных структур биополимеров и работа с ними

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

7 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 75 баллов
- контрольные срезы – 2 среза: 10 баллов, 5 баллов
- премиальные баллы – 10 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Биополимеры. Предмет и общие принципы исследования	Тестирование	20	Каждый правильный ответ - 1 балл

2.	Понятие конформации биополимеров. Двугранные углы. Зависимость потенциальной энергии взаимодействия атомов биологических макромолекул биополимера от двугранных углов, определяющих его структуру	Тестирование	10	Тест состоит из 10 вопросов. 1 правильный ответ - 1 балл.
3.	Третичная структура белков. Связь вторичной и третичной структуры. Роль регулярных вторичных структур в формировании третичной структуры. Роль различных взаимодействий в формировании третичной структуры	Тестирование	10	Тест состоит из 10 вопросов. 1 правильный ответ - 1 балл.
4.	Формирование третичной структуры белка	Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 10 вопросов. 1 правильный ответ - 1 балл.
5.	Структура нуклеиновых кислот. Упорядоченность структуры гомополинуклеотидов	Тестирование	10	Тест состоит из 10 вопросов. 1 правильный ответ - 1 балл.

6.	Физико-химические основы взаимодействия макромолекул друг с другом и с малыми молекулами. Термодинамика и кинетика взаимодействия. Основные типы взаимодействий	Тестирование	15	Тест состоит из 15 вопросов. Каждый правильный ответ - 1 балл.
7.	Метод рентгеноструктурного анализа структуры биополимеров. Возможности и ограничения рентгеноструктурного анализа. Физический принцип метода ЯМР	Тестирование	10	Тест состоит из 10 вопросов. Каждый правильный ответ - 1 балл.
		коллоквиум(контрольный срез)	5	Коллоквиум сдается в устной форме по предварительно обозначенным теоретическим вопросам и максимально оценивается в 5 баллов: 4-5 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу. 2-4 балла выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений 0-1 балла: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания
8.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий
9.	Премиальные баллы		10	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены за постоянную активность во время лабораторных занятий – 10 баллов
10.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		50	Студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
11.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
----------------------	----------------------

50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

КОЛЛОКВИУМ

Тема 7. Метод рентгеноструктурного анализа структуры биополимеров. Возможности и ограничения рентгеноструктурного анализа. Физический принцип метода ЯМР

1. Как можно оценить размеры макромолекул?

2. Что такое термодинамическая и кинетическая гибкость? Почему полисилоксан, цис-1,4-полибутадиен, цис-1,4-полиизопрен, сополимеры 1,4-полибутадиена со стиролом (70:30) и нитрилом акриловой кислоты (70:30) характеризуются практически одинаковой термодинамической, но различной кинетической гибкостью?

3. Какие из приведенных ниже полимеров будут проявлять гибкость при комнатной температуре: полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиизобутилен, полиметилметакрилат?

4. Что такое надмолекулярная структура? Зависит ли она от химического строения макромолекулы, молекулярной массы, молекулярно-массового распределения, конфигурации макромолекул

и ее конформаций

5. Как определяют среднечисловую молекулярную массу? 3. Как определяют средневзвешенную молекулярную массу? 4. Зачем нужно определять молекулярную массу полимера? 5. Почему каждый метод определения молекулярной массы дает свое значение? 6. Какими параметрами характеризуют молекулярную массу полимера? 7. Сформулируйте основной закон Ньютона. 8. Каковы пределы применимости уравнение Марка-Хаувинка-Флори?

Тестирование

Тема 1. Биополимеры. Предмет и общие принципы исследования

1. Высокомолекулярные соединения, состоящие из длинных молекул с большим количеством называют:

- А мономер
- Б полимер
- В молекула
- Г атом

2. Низкомолекулярное соединение предназначенное для получения полимеров

- А молекула
- Б полимер
- В мономер
- Г атом

3. Материалы на основе органических природных, синтетических или органических полимеров, из которых можно после нагрева и приложения давления формовать изделия сложной конфигурации называют:

- А каучук
- Б мономер

В пластмассы

Г резина

4 Какие соединения относятся к полимерам

А полиэтилен

Б все ответы верны

В полипропилен

Г полибутилен

5 Формы макромолекул:

А разветвленный

Б пространственный

В Линейный

Г все ответы верны

6 Полимер - это

А реакция

Б молекула

В низкомолекулярное соединение

Г высокомолекулярное соединение

7 Число мономерных звеньев, образующих макромолекулу называют:

А мономер

Б форма макромолекулы

В атомная масса

Г степень полимеризации

8 Повторяющийся участок структуры молекулы полимера называют:

А молекулярная масса

Б мономер

В форма макромолекулы

Г структурное (элементарное) звено

9 Природные полимеры:

А нуклеиновые кислоты

Б белки

В смолы природные

Г все ответы верны

10 Полимеризация - это...

А физическое состояние

Б химическое свойство

В структурное (элементарное) звено

Г реакция получения полимеров

11 Мономером полиэтилена является:

А пропилен

Б этилен

В бутилен

Г спирт

12 В результате полимеризации пропилена получают:

А каучук

Б полиэтилен

В полипропилен

Г волокно

13 Основные свойства характерные полимерам:

А механические

Б эксплуатационные

В физические

Г все ответы верны

14 К каким свойствам относится надежность?

А химическим

Б эксплуатационным

В объемным

Г физическим

15 Полимеры, макромолекулы которых содержат несколько типов мономерных звеньев, называются

А сополимерами

Б гетерополимерами

В поликонденсатами

Г полимеризаторами

16 Изменение структуры макромолекулы под действием внешних сил называется:

А полимеризация

Б деформация

В разрушение

Г плавление

17 Растяжение, сжатие, удар, изгиб относится к:

А видам деформации

Б свойствам полимеров

В объемным характеристикам полимеров

Г весовым характеристикам полимеров

18 Химические вещества, которые состоят из множества повторяющихся группировок, соединенных между собой химическими связями называются:

А низкомолекулярное соединение

Б высокомолекулярные соединения (ВМС)

В молекула

Г структурное звено

19 Молекула, которая состоит из большого числа атомов соединенных между собой ковалентными связями:

А химическая реакция

Б атом

В макромолекула
Г молекула

20 Полимеры, которые содержат в макромолекуле одинаковые элементарные звенья называются:

- А макромолекула
- Б гетерополимеры
- В низкомолекулярное соединение
- Г гомополимеры

Тема 2. Понятие конформации биополимеров. Двугранные углы. Зависимость потенциальной энергии взаимодействия

атомов биологических макромолекул биополимера от двугранных углов, определяющих его структуру

1. Слоистый пластик на основе ткани, пропитанный термореактивной синтетической смолой, устойчив к нагрузкам. Необходим для изготовления шарикоподшипников и шестерен

- А) Стеклопласт
- В) Полиэтилен
- С) Текстолит
- Д) Карболит
- Е) Гетинакс

2 Фенолформальдегидная смола – это полимер

- А) натуральный
- В) пространственный
- С) термопластичный
- Д) линейный
- Е) низкомолекулярный

3. Вещества одинакового состава, но различного строения с различными свойствами называют

- А) Полимерами.
- В) Изотопами.
- С) Гомологами.
- Д) Аналогами.
- Е) Изомерами.

4. Природные высокомолекулярные соединения, макромолекулы которых состоят из мононуклеотидов, называют

- А) карбоновыми кислотами
- В) нуклеиновыми кислотами
- С) углеводами
- Д) белками
- Е) аминокислотами

5. Реакция получения фенолформальдегидной смолы называется

- А) поликонденсацией
- В) гидратацией
- С) гидролизом

- D) сополимеризацией
- E) полимеризацией

6 Полиэтилен - ... полимер

- A) натуральный и животного происхождения
- B) натуральный и растительного происхождения
- C) химический и искусственный
- D) химический и синтетический
- E) натуральный и химический

7 Полиэфирное волокно:

- A) Лавсан
- B) Шелк
- C) Вискоза
- D) Капрон
- E) Нитрон

8. Природное высокомолекулярное соединение

- A) Сахароза
- B) Мальтоза
- C) Глюкоза
- D) Клетчатка
- E) Полиэтилен

9 По способам получения полимеры делятся только на

- A) натуральные и химические
- B) синтетические и искусственные
- C) искусственные и химические
- D) химические
- E) природные

10 Если масса изопренового каучука 500000, то число структурных звеньев

- A) 7483
- B) 7693
- C) 7796
- D) 7233
- E) 7353

Тема 3. Третичная структура белков. Связь вторичной и третичной структуры. Роль регулярных вторичных структур в формировании третичной структуры. Роль различных взаимодействий в формировании третичной структуры

1. К какому виду веществ относятся белки?

- К полимерам
- К мономерам

Белки могут быть как полимерами, так и мономерами

2. Как иначе называется боковая цепь аминокислоты?
мономером

анионом

радикалом

3. Сколько разных аминокислот входят в состав белков?

10

20

30

4. К чему приводит отсутствие в пище незаменимых аминокислот?

К тому, что организм сам начинает их вырабатывать

К развитию заболеваний

Не имеет ярко выраженных последствий

5. Какая молекула образуется при образовании пептидной связи?

Воды

Кислорода

Углерода

6. Какие два способа укладки чаще всего встречаются в молекуле белка?

Альфа-спираль и бета-структура

Первичная формация и вторичное образование

Икс-тело и игрек-метод

7. Какой вид имеет глобулярная структура?

Прямой нити

Спирали

Плотного клубка

8. Как называется форма белка, представляющая собой длинную нить?

фибриллярная

глобулярная

третичная

9. Какой из этих белков имеет четвертичную структуру?

коллаген

кератин

гемоглобин

10. При изменении каких условий может произойти денатурация белка?

температура

давление

конформация

Тема 4. Формирование третичной структуры белка

1. Какой белок выполняет ферментативную функцию

С. трипсин

А. инсулин

В. фибрин

2. Иногда белок может утратить свою структурную организацию. Это называется денатурацией белка. Одна из причин денатурации

В. смена дня и ночи

А. воздействие света

С. действие сильных кислот или щелочей

3. В каких продуктах содержится больше всего белков

В. в чае, кофе и газированных напитках

А. в овощах и фруктах

С. в рыбе

4. Какую функцию выполняет фиброин

- А. транспортную
- В. структурную
- С. защитную

5. Иногда белок может утратить свою структурную организацию. Это называется денатурацией белка. Одна из причин денатурации

- С. инфразвук
- В. смена дня и ночи
- А. повышение температуры

6. В каких продуктах содержится больше всего белков

- А. в овощах и фруктах
- С. в яйцах
- В. в чае, кофе и газированных напитках

7. Инсулин – это гормон белковой природы. Какова его главная функция

- В. повышение концентрации глюкозы в крови
- А. снижение концентрации глюкозы в крови
- С. создание в мышцах резерва кислорода

8. Что такое аминокислоты

- С. мономеры белка
- В. белковые полимеры
- А. пептидные связи

9. С помощью какой химической связи происходит соединение аминокислот между собой в молекуле белка первичной структуры?

- А. дисульфидной
- С. водородной
- В. пептидной

10. Какой белок выполняет двигательную функцию

- В. актин
- С. гемоглобин
- А. инсулин

Тема 5. Структура нуклеиновых кислот. Упорядоченность структуры гомополинуклеотидов
Двойная спираль ДНК образуется за счет связей между

- 1) комплементарными азотистыми основаниями
- 2) остатками фосфорной кислоты
- 3) аминокислотами
- 4) углеводами

2*. Фрагменты одной цепи ДНК имеют следующую последовательность ГЦААТГГГ. Определите соответствующий фрагмент второй ее цепи

- 1) ГЦААТГГГ
- 2) АТГГЦААА
- 3) ЦГТТАЦЦЦ
- 4) ЦГУУАЦЦ

3*. В молекуле ДНК три расположенных рядом нуклеотида называют

- 1) триплетом

- 2) геном
- 3) геномом
- 4) генотипом

4*. В молекуле ДНК насчитывается 31% нуклеотидов с аденином. Сколько нуклеотидов с цитозином в этой молекуле?

- 1) 45%
- 2) 43%
- 3) 25%
- 4) 19%

5*. Какой процент нуклеотидов с цитозином содержит ДНК, если доля ее адениновых нуклеотидов составляет 10% от общего числа?

- 1) 40%
- 2) 45%
- 3) 80%
- 4) 90%

6*. К полимерам относят:

- 1) ДНК
- 2) глюкозу
- 3) фосфолипиды
- 4) жиры

7*. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 45% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с аденином содержится в этой молекуле?

- 1) 5%
- 2) 10%
- 3) 45%
- 4) 90%

8*. Наследственная информация о признаках организма сосредоточена в

- 1) хромосомах
- 2) клеточном центре
- 3) рибосомах
- 4) комплексе Гольджи

9*. Сколько нуклеотидов содержится в гене, в котором закодирована первичная структура белка, состоящая из 35 аминокислотных остатков?

- 1) 35
- 2) 70
- 3) 105
- 4) 140

10*. Формирование признаков организма зависит от молекул

- 1) углеводов
- 2) АТФ
- 3) ДНК
- 4) липидов

Тема 6. Физико-химические основы взаимодействия макромолекул друг с другом и с малыми молекулами. Термодинамика и кинетика взаимодействия. Основные типы взаимодействий

Вопрос № 1

Какой полимер относится к синтетическим?

полистирол

ацетатный шелк

вискоза

целлюлоза

Вопрос № 2

Полимерами называются

все органические вещества

органические вещества искусственного происхождения

это химические соединения, молекулы которых состоят из многократно, регулярно или нерегулярно, повторяющихся атомных группировок

небольшие молекулы, способные объединяться в цепочки

Вопрос № 3

Укажите верное суждение: А) свойство тел размягчаться в нагретом состоянии и сохранять форму после охлаждения называют термореактивностью; Б) свойство тел не размягчаться при повышенной температуре называют термопластичностью.

верно только А

верно только Б

верны оба суждения

оба суждения не верны

Вопрос № 4

Полимеры, которые сохраняют свою форму после нагревания, называют?

термореактивными

термопластичными

термоустойчивыми

термохимическими

Вопрос № 5

Полимерами называются

все органические вещества

органические вещества искусственного происхождения

это химические соединения, молекулы которых состоят из многократно, регулярно или нерегулярно, повторяющихся атомных группировок

небольшие молекулы, способные объединяться в цепочки

Вопрос № 6

Мономер – это

участок цепи макромолекулы

низкомолекулярное вещество, из которого синтезируют полимер

многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов

Вопрос № 7

Кристалличность полимеров означает, что

макромолекулы полимеров имеют форму кристаллов

такие полимеры – твердые вещества

макромолекулы полимера расположены упорядоченно

Вопрос № 8

Молекулярная масса полимера – это

средняя величина, поскольку массы отдельных молекул различны

приближенная величина

постоянная величина

Вопрос № 9

Линейные полимеры при нагревании

сразу подвергаются химическому разложению

сначала размягчаются, образуют вязкотекучую жидкость, затем разлагаются

сначала размягчаются, образуют вязкотекучую жидкость, затем переходят в газообразное состояние

Вопрос № 10

Растворяются полимеры

линейного строения

пространственного (сетчатого) строения

линейного и разветвленного строения

Вопрос № 11

Широкое применение полимеров обусловлено сочетанием легкости, химической стойкости и высокой механической прочности

растворимости, легкости, термостойкости

пластичности, термостойкости, растворимости

Вопрос № 12

Полимеризация – это процесс соединения крупных молекул в еще более крупные

процесс образования высокомолекулярных соединений из низкомолекулярных без выделения побочных продуктов

процесс образования высокомолекулярных соединений из углекислого газа и воды

Вопрос № 13

Степень полимеризации – это среднее число структурных звеньев в молекуле полимера

число молекул мономера

число, атомов водорода в молекуле

Вопрос № 14

Пространственные полимеры нерастворимы, потому что имеют очень большую молекулярную массу

их макромолекулы расположены неупорядоченно

макромолекулы соединены большим числом химических связей

Вопрос № 15

Наиболее прочны полимеры разветвленные

линейные

пространственные

Тема 7. Метод рентгеноструктурного анализа структуры биополимеров. Возможности и ограничения рентгеноструктурного анализа. Физический принцип метода ЯМР

1. Рентгеновское излучение было открыто:

- в 1812 году
- в 1895 году
- в 1905 году

- в 1923 году
2. Первый рентгеновский аппарат в России сконструировал:
- М.И. Неменов
 - А.С. Попов
 - А.Ф.Иоффе
 - М.С. Овощников
3. Минимально допустимые площади процедурной рентгеновского кабинета общего назначения (1 рабочее место), пультовой и фотолаборатории равны:
- 34 кв. м., 10 кв. м и 10 кв.м.
 - 35 кв. м , 10 кв. м и 10 кв.м.
 - 34 кв. м , 12 кв. м и 10 кв.м
 - 45 кв. м , 12 кв.м и 15 кв.м
4. К методам лучевой диагностики не относятся:
- рентгенография
 - термография
 - радиосцинтиграфия.
 - сонография
5. Источником электронов для получения рентгеновских лучей в трубке служит:
- ращающийся анод
 - нить накала
 - фокусирующая чашечка
 - вольфрамовая мишень
6. Чтобы заметить небольшие слабоконтрастные тени можно:
- максимально увеличить освещённость рентгенограммы
 - использовать источник света малой яркости
 - использовать яркий точечный источник света
 - диафрагмировать изображение
7. Рентгеновское излучение является:
- электромагнитным
 - ультразвуковым
 - продольным колебанием эфира
8. Размер фокусного пятна рентгеновской трубки:
- 1 на 1 мм
 - 10 на 10 мм
 - диаметром 132 мм
9. Рентгеновский экспонометр с ионизационной камерой работает наиболее точно:
- при «жёсткой» технике съёмки
 - при безэкранной съёмке
 - при достаточно длинных экспозициях
10. С ростом напряжения проникающая способность:
- увеличивается

- не изменяется
- ослабляется

11. Наибольшую лучевую нагрузку даёт:

- рентгенография
- флюорография
- рентгеноскопия с люминесцентным экраном
- рентгеноскопия с УРИ

12. Предельно допустимая мощность доз облучения персонала рентгеновских кабинетов составляет:

- 5 мЭв
- 1,7мР/ч
- 0,12мР/ч
- 0,03 мР/ч

13. Ослабление рентгеновского излучения веществом связано:

- с фотоэлектрическим эффектом
- с комптоновским рассеяние

14. Не являются электромагнитными:

- инфракрасные лучи
- звуковые волны
- радиоволны
- рентгеновские лучи

15. При увеличении расстояния фокус-объект в два раза интенсивность облучения:

- увеличивается в два раза
- уменьшается на 50%
- уменьшается в 4 раза
- не изменяется

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-4)

1. В каких физических состояниях могут существовать полимеры? Охарактеризуйте каждое состояние по степени

упорядоченности и уровню молекулярной подвижности.

2. Какие полимеры способны кристаллизоваться?

3. Изобразите термомеханическую кривую аморфного полимера и покажите, при каких температурах происходят переходы из одного состояния в другое.

4. Как влияет химическое строение полимера на температуру стеклования? Объясните природу вынужденной эластичности. Что такое температура хрупкости?

5. Как влияет молекулярная масса полимера на температуру стеклования?

6. Какие реагенты применяют при вулканизации каучуков?
7. Какую структуру полимера называют трехмерной?
8. С какой целью в каучуки вводят антиоксиданты?
9. Приведите примеры механохимической деструкции.

Типовые задания для зачета (ПК-4)

1. Как можно оценить размеры макромолекул?
2. Что такое термодинамическая и кинетическая гибкость? Почему полисилоксан, цис-1,4-полибутадиен, цис-1,4-полиизопрен, сополимеры 1,4-полибутадиена со стиролом (70:30) и нитрилом акриловой кислоты (70:30) характеризуются практически одинаковой термодинамической, но различной кинетической гибкостью?
3. Какие из приведенных ниже полимеров будут проявлять гибкость при комнатной температуре: полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиизобутилен, полиметилметакрилат?
4. Что такое надмолекулярная структура? Зависит ли она от химического строения макромолекулы, молекулярной массы, молекулярно-массового распределения, конфигурации макромолекул и ее конформаций?
5. Как определяют среднечисловую молекулярную массу?
3. Как определяют средневзвешенную молекулярную массу?
4. Зачем нужно определять молекулярную массу полимера?
5. Почему каждый метод определения молекулярной массы дает свое значение?
6. Какими параметрами характеризуют молекулярную массу полимера?
7. Сформулируйте основной закон Ньютона.
8. Каковы пределы применимости уравнение Марка-Хаувинка-Флори?

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-4	Студент способен с точки зрения химии и химического строения полимеров интерпретировать химические процессы на клеточном уровне
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-4	Студент не способен с точки зрения химии и химического строения полимеров интерпретировать химические процессы на клеточном уровне

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

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или 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 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 основной и дополнительной 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).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Гросберг А.Ю., Хохлов А.Р. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики. - [Научное издание]. - Долгопрудный: Издат. дом "Интеллект", 2010. - 303 с.
2. Кулагина, Е. М., Шилова, С. В., Галяметдинов, Ю. Г. Биополимеры в супрамолекулярных системах : учебно-методическое пособие. - Весь срок охраны авторского права; Биополимеры в супрамолекулярных системах. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. - 84 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/109533.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Куприянов, М. Ф., Владимирский, Б. М., Кирой, Р. И., Кофанова, Н. Б. Структура биополимеров. Общие проблемы структуры, самоорганизации и функционирования белковых молекул. Методы структурного анализа белков : учебник. - Весь срок охраны авторского права; Структура биополимеров. Общие проблемы структуры, самоорганизации. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2008. - 224 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/47145.html>

6.3 Иные источники:

1. учебные материалы на сайте кафедры физхимии Ростовского ГУ - <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/>
2. учебные материалы на сайте химического фак-та Красноярского ГУ - <http://kristall.lan.krasu.ru/Education>
3. учебные материалы на сайте химического факультета МГУ - <http://www.chem.msu.su/rus/chemistry>
4. Химическая энциклопедия на сайте «Химик.ру» - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Abby FineReader 10.0

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
2. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
3. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
4. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
5. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
6. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
7. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
8. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.