

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ВМС

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы _____ Т.А. Борукаев

« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
химии и биологии

_____ А. М. Хараев

« ____ » _____ 2018 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТЫ И БИОПОЛИМЕРЫ»**

Направление подготовки

04.06.01 - Химические науки

(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

(код и наименование направления подготовки)

Специальность

02.00.06-высокомолекулярные соединения

(наименование профиля подготовки)

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

Нальчик 2018

Рабочая программа дисциплины «Полиэлектролиты и биополимеры» / сост. М.Б. Бегиева – Нальчик: ФГБОУ, 2018. – 28с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) предназначена для аспирантов очной формы обучения по направлению подготовки **04.06.01 химические науки, специальность 02.00.06-высокомолекулярные соединения** и является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «30» июля 2014 г. № 869

Содержание

- 1 Цели и задачи освоения дисциплины**
- 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**
- 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**
- 4 Содержание и структура дисциплины (модуля)**
- 5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**
- 6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений навыков и опыта деятельности**
- 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели:

Целью дисциплины является изучение состава, структуры и функций основных классов полиэлектролитов и природных полимеров, а также существующие методы и способы их синтеза «in vitro».

Задачи:

В процессе обучения у студентов необходимо сформировать совокупность навыков и умений, позволяющих им достаточно четко ориентироваться в разнообразии полиэлектролитов и биополимеров, грамотно выбирать рациональные методы синтеза полимеров с требуемыми свойствами, квалифицированно решать вопросы их применения.

Успешное усвоение данного курса предусматривает использование знаний, приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

1. Органическая химия
2. Высокомолекулярные соединения
3. Коллоидная химия полимеров
4. Структура и свойства полимеров
5. Химические превращения полимеров

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина (модуль) относится к дисциплинам по выбору Блока 1. Дисциплина (модуль) «Полиэлектролиты и биополимеры» является дисциплиной по направлению подготовки **04.06.01 химические науки, специальность 02.00.06-высокомолекулярные соединения (Б1.В.ОД.5)** и предполагает получение аспирантами более углубленных знаний, умений и навыков в различных отраслях профессиональной деятельности. Она объединяет избранные разделы органической, физической, коллоидной и химии высокомолекулярных соединений, имеющих существенное значение для формирования естественнонаучного мышления специалистов-химиков. Изучение данной дисциплины создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами последующих дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», Блока 2 «Практики», Блока 3 «Научные исследования» и Блока 4 «Государственная итоговая аттестация» ООП аспирантуры.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ОПОП **04.06.01 химические науки, специальность 02.00.06-высокомолекулярные соединения профессиональные компетенций по видам профессиональной деятельности:**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3);

способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к

содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.06 Высокомолекулярные соединения (ПК-6).

При разработке программы аспирантуры все универсальные и общепрофессиональные компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения программы аспирантуры.

Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры организация формирует самостоятельно в соответствии с направленностью программы и (или) номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

Принципы разработки путей направленного синтеза полиэлектролитов, имеющих большое значение в науке, технике, медицине и сельском хозяйстве.

Основные положения нового направления науки, возникшего на стыке химии и биологии – биомиметики, одной из задач которой является моделирование полимеров, т.е. полимерных моделей ферментов, синтетических аналогов нуклеиновых кислот, способных к записи и передачи информации и др.

Уметь:

1. Научно обосновывать наблюдаемые явления.
2. Устанавливать взаимосвязь свойств полимеров с их химическим строением, что позволяет прогнозировать и целенаправленно создавать полимерные материалы с заданными свойствами.
3. Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства полимеров.
4. Представить результаты экспериментальных исследований в виде таблиц и графиков.
5. Производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы.
6. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования с важными выводами.
7. Решить типовые практические задачи.
8. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в полимерных системах.
9. Уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме).

Владеть методами:

1. Самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.

2. Навыками безопасной работы в химической лаборатории.
3. Синтеза и исследования заданных свойств специальных полимеров.
4. Графической обработки результатов анализа и определения различных констант.

4 . Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1 Содержание разделов дисциплины

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Теория химической эволюции	Понятие химической эволюции – происхождение и прогрессивное развитие химической организации вещества в целом. Направленность химической эволюции – от уровня химических элементов к живой материи. Стадии химической эволюции в направлении живого в молекулярно-структурном аспекте. Структуры, обеспечивающие наиболее совершенные виды связи и регулирования. Критерии сложности в химии. Углерод и белок как элемент и химическое соединение соответственно, обладающие высшим критерием сложности	К
2	Полиэлектролиты	Классификация полимеров по электрической проводимости. Типы проводимости в полимерах. Полиэлектролиты. Их классификация, отдельные представители. Белки – амфотерные полиэлектролиты – амфолиты. Практическое применение полиэлектролитов (в фармакологии – изготовление лекарственных препаратов нового поколения; в качестве реагентов для очистки сточных вод, флокулянтов в нефтехимической промышленности).	К
3	Белки	Общая характеристика белков. Биологическое значение белков и их распространение в природе. Основные функции белков в организме. Элементарный состав белков. Полипептиды – высокомолекулярные соединения на основе α -аминокислот. Оптическая активность α -аминокислот. Классификация аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность аминокислот. Основные реакции аминокислот. Классификация белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Явление внутри- и межмолекулярных водородных связей, гидрофобных и электростатических взаимодействий при образовании полипептидных пространственных	К

		структур.	
4	Ферменты	<p>Общие сведения. Химическое строение ферментов. Простые и сложные ферменты. Небелковая простетическая группа – кофермент. Некоторые представители простых и сложных ферментов. Отличие ферментативных процессов от классических каталитических реакций.</p> <p>Основные принципы современной теории ферментативного катализа. Концентрационный, ориентационный и кооперативные эффекты при биокатализе. Активные центры ферментов. Взаимосвязь надмолекулярной структуры и каталитической активности белков. Сходство действия ферментов и классических катализаторов.</p> <p>Правило Фишера «ключа-замка» - абсолютной специфичности ферментов. Концепция «наведенного соответствия» Кошланда. Примеры обратимого изменения строения химических групп ферментов в процессе реакции.</p>	К
5	Нуклеиновые кислоты	<p>Классификация кислот. Различие свойств, места нахождения и функции РНК и ДНК. Правила Чарграффа. Минорные нуклеозиды. Строение нуклеиновых кислот – полинуклеотидов. Составные части сононуклеотидов: пентозы, пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Энольная и кетонная формы пиримидиновых оснований. Аденозинмоно-, ди- и трифосфорные кислоты. Роль АТФ как макроэргического соединения в организме.</p> <p>Образование полинуклеотидов соединением мононуклеотидов по типу «3-5 связи».</p> <p>Дезоксирибонуклеиновая кислота как носитель наследственности. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Роль водородных связей при образовании вторичной структуры. Принцип комплементарности. Двойная спираль Уотсона и Крика как модель вторичной структуры ДНК.</p> <p>Рибонуклеиновые кислоты: информационная (матричная), транспортная и рибосомальная. Особенности первичной и вторичной структуры РНК в сравнении с ДНК. Элемент вторичной структуры – «шпильки». Третичная структура РНК.</p> <p>Получение нуклеиновых кислот. Биосинтез РНК и ДНК. Понятия репликации и транскрипции. Ферменты, участвующие в процессе биосинтеза. Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот из биологических препаратов. Химико-ферментативные методы синтеза нуклеиновых</p>	К

		кислот.	
6	Сложные белки	6.1 Нуклеопротеиды, их строение и классификация. Отличие нуклеопротеидов от других комплексов нуклеиновых кислот с белками. Основные характеристики нуклеопротеидов. Специфические и неспецифические нуклеино-белковые взаимодействия. Типичные представители нуклеопротеидов на основе РНК и ДНК. 6.2 Хромопротеиды, строение, основные представители. Роль гемоглобина в процессах дыхания. Миоглобин. 6.3 Глюкопротеиды, строение, биологическая функция. Муцины. 6.4 Фосфопротеиды. Основные представители. 6.5 Липопротеиды, строение, функции в организме.	К
7	Полисахариды	Классификация полисахаридов. Гомо- и гетерополисахариды. Формы структуры полисахаридов – амилоза и амилопектин. Представители полисахаридов: крахмал, клетчатка или целлюлоза, гликоген. Структура, свойства и функции полисахаридов в живых организмах. Общие представители о мукополисахаридах. Мукопротеиды и муколипиды. Строение и биологические функции.	К

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторных работ (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет
__ зачетных единиц (__ часов)**

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная	30	30
Аудиторная работа:		
<i>Лекции</i>	30	30
<i>Практические и семинарские занятия (ПЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
Самостоятельная работа:	78	78
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного		

материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.).		
Аудиторных занятий в интерактивной форме		
Вид итогового контроля (зачет)		

Таблица 3. Лекции

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ Раздел а	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5		7
1	Теория химической эволюции	12	2			10
2	Полиэлектролиты	14	4			10
3	Белки	14	4			10
4	Ферменты	16	6			10
5	Нуклеиновые кислоты	19	6			13
6	Сложные белки	19	4			15
7	Полисахариды	14	4			10
	Итого:	108	30			78

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

4.4 Практические занятия + семинары

Учебным планом не предусмотрен

Таблица 5. Лабораторные работы

4.5 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрен

4.6 Курсовой проект (курсовая работа)

Учебным планом не предусмотрен

4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ Раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
2	Практическое применение полиэлектролитов (в фармакологии – изготовление лекарственных препаратов нового поколения; в качестве реагентов для очистки сточных вод, флокулянтов в нефтехимической промышленности).	10
3	Основные функции белков в организме. Классификация аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность аминокислот.	10
4	Отличие ферментативных процессов от классических каталитических реакций. Основные принципы современной	20

	теории ферментативного катализа.	
5	Различие свойств, места нахождения и функций РНК и ДНК. Химико-ферментативные методы синтеза нуклеиновых кислот.	15
6	Нуклеопротеиды, их строение и классификация. Отличие нуклеопротеидов от других комплексов нуклеиновых кислот с белками.	13
7	Общие представители о мукополисахаридах. Мукопротеиды и муколипиды. Строение и биологические функции.	10
	Всего:	78

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Полиэлектролиты и биополимеры» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролируемых материалов следующих видов:

- программные вопросы самоподготовки. Представляют собой короткие задания в тестовом виде (вопрос-ответ). Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения. Самостоятельные работы проводятся на лабораторных занятиях в течение 5-10 минут.

- вопросы к коллоквиумам. Представляют собой задания по темам курса. Проверяются знания теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знание и понимание методик проведения

экспериментальных исследований, умения применять теоретические знания для конкретных реакций и процессов. Опросы проводятся на лабораторных занятиях.

- вопросы к контрольным работам. Представляют перечень вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

- вопросы к зачету. Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

Вопросы к экзамену.

1. Полиэлектролиты, определение, классификация и области применения.
2. Чем обусловлена более сильная бактерицидная активность поликатионов по сравнению с полианионами?
3. Белки как представители амфотерных полиэлектролитов изоэлектрическая точка.
4. Белки, определение, основные функции белков в организме (перечислить).
5. В чем заключается такие функции белков: структурная или пластическая, каталитическая, транспортная?
6. В чем заключается такие функции белков: защитная, передачи наследственности, энергетическая?
7. Понятие и направленность химической эволюции.
8. Стадии химической эволюции в направлении живого в молекулярно-структурном аспекте.
9. Структуры, обеспечивающие наиболее совершенные виды связи и регулирования в химической эволюции.
10. Критерии сложности в химии в теории химической эволюции.
11. Эволюционный потенциал, признаки, характеризующие его.
12. Интегративность. Информационная ёмкость химических систем.
13. Углерод как элемент, обладающий высшим критерием сложности. Феномен углерода.
14. Белок как химическое соединение, обладающее высшим критерием сложности. Полифункциональность белковых молекул.
 1. Химический состав и строение белков. Оптическая изомерия белков.
 2. Аминокислоты, их классификация.
 3. Циклические и серосодержащие аминокислоты.
 4. Какие аминокислоты называются заменимыми и незаменимыми? почему их так называют?

5. Реакции гидроксилирования аминокислот. Привести примеры.
6. Какое значение имеет реакция гидроксилирования фенилаланина?
7. Реакции дезаминирования аминокислот. Привести примеры.
8. Реакции декарбоксилирования аминокислот. Привести примеры.
9. Классификация белков.
10. Первичная структура белков.
11. Вторичная структура белков.
12. Третичная и четвертичная структуры белков.
13. Почему фибриллярные белки не обладают ферментативным действием?
14. Общие сведения о ферментах. Их значение для биологических процессов.

Химическое строение ферментов.

15. Основные факторы, лежащие на основе действия ферментов. Молекулярная активность ферментов.
16. Какая структура белка ответственна за его ферментативную активность?
17. Сущность концентрационного эффекта действия ферментов.
18. Ориентационный эффект в ферментативных реакциях.
19. Полифункциональное кооперативное взаимодействие при ферментативном катализе.
20. Правило «ключа и замка» при ферментативных реакциях.
21. Гипотеза «наведенного соответствия» ферментативной специфичности.
22. Что такое «кофермент», его действие и примеры.

1. Определение, классификация и строение нуклеопротеидов.
2. Азотистые основания, входящие в состав моонуклеотидов. Привести названия и химические формулы.
3. Кетонная и энольная формы пиримидиновых оснований в нуклеиновых кислотах.
4. Химическое строение моонуклеотидов.
5. Аденозинтрифосфорные кислоты, их роль в организме.
6. Классификация нуклеиновых кислот. Различие свойств, места нахождения и функций РНК и ДНК. Правила Чарграффа.
7. Первичная структура нуклеиновых кислот. Как соединяются между собой моонуклеотиды? Привести пример для ДНК.
8. Вторичная и третичная структуры ДНК.
9. Принцип комплементарности для образования вторичной структуры ДНК.

10. Виды РНК и их функции.
11. Отличие первичной структуры РНК от ДНК.
12. Особенности вторичной структуры РНК в сравнении с ДНК. Элемент вторичной структуры – «шпильки».
13. Биосинтез РНК и ДНК. Понятия репликации и транскрипции. ферменты, участвующие в процессе биосинтеза.
14. Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот из биологических препаратов.
15. Химико-ферментативные методы синтеза нуклеиновых кислот, разработанные Х. Кораной.
16. Синтез олигонуклеотидов фосфодиэфирным методом.
17. Сущность межфазного способа синтеза олигонуклеотидов.
18. Нуклеопротеиды, их строение и классификация. Отличие нуклеопротеидов от других комплексов нуклеиновых кислот с белками.
19. Типичные представители нуклеиновых кислот на основе РНК и ДНК.
20. Основные характеристики нуклеопротеидов. Специфические неспецифические нуклеино-белковые взаимодействия.
21. Хромопротеиды, строение, основные представители. Роль гемоглобина в процессах дыхания. Миоглобин.
22. Глюко- и фосфопротеиды. Строение, биологическая функция.
23. Липопротеиды, строение, функции в организме.
24. Понятие и функции полисахаридов в живых организмах.
25. Классификация полисахаридов. Гомо- и гетерополисахариды. Формы структуры полисахаридов – амилоза и амилопектин.
26. Представители гомополисахаридов: крахмал, клетчатка или целлюлоза, гликоген.
27. Общие представления о мукополисахаридах. Строение и биологические функции.
28. Протеогликаны, особенности строения, функции в организме.

Вопросы к экзамену:

1. Полиэлектролиты, определение, классификация и области применения.
2. Чем обусловлена более сильная бактерицидная активность поликатионов по сравнению с полианионами?
3. Белки как представители амфотерных полиэлектролитов. изоэлектрическая точка.

4. Белки, определение, основные функции белков в организме (перечислить).
 5. В чем заключается такие функции белков: структурная или пластическая, каталитическая, транспортная?
 6. В чем заключается такие функции белков: защитная, передачи наследственности, энергетическая?
 7. Понятие и направленность химической эволюции.
 8. Стадии химической эволюции в направлении живого в молекулярно-структурном аспекте.
 9. Структуры, обеспечивающие наиболее совершенные виды связи и регулирования в химической эволюции.
 10. Критерии сложности в химии в теории химической эволюции.
 11. Эволюционный потенциал, признаки, характеризующие его.
 12. Интегративность. Информационная ёмкость химических систем.
 13. Углерод как элемент, обладающий высшим критерием сложности. феномен углерода.
 14. Белок как химическое соединение, обладающее высшим критерием сложности. Полифункциональность белковых молекул.
 15. Химический состав и строение белков. Оптическая изомерия белков.
 16. Аминокислоты, их классификация.
 17. Циклические и серусодержащие аминокислоты.
 18. Какие аминокислоты называются заменимыми и незаменимыми? почему их так называют?
 19. Реакции гидроксирования аминокислот. Привести примеры.
 20. Какое значение имеет реакция гидроксирования фенилаланина?
 21. Реакции дезаминирования аминокислот. Привести примеры.
 22. Реакции декарбоксилирования аминокислот. Привести примеры.
 23. Классификация белков.
 24. Первичная структура белков.
 25. Вторичная структура белков.
 26. Третичная и четвертичная структуры белков.
 27. Почему фибриллярные белки не обладают ферментативным действием?
 28. Общие сведения о ферментах. Их значение для биологических процессов.
- Химическое строение ферментов.
29. Основные факторы, лежащие на основе действия ферментов. Молекулярная активность ферментов.

30. Какая структура белка ответственна за его ферментативную активность?
31. Сущность концентрационного эффекта действия ферментов.
32. Ориентационный эффект в ферментативных реакциях.
33. Полифункциональное кооперативное взаимодействие при ферментативном катализе.
34. Правило «ключа и замка» при ферментативных реакциях.
35. Гипотеза «наведенного соответствия» ферментативной специфичности.
36. Что такое «кофермент», его действие и примеры.
37. Определение, классификация и строение нуклеопротеидов.
38. Азотистые основания, входящие в состав моонуклеотидов. Привести названия и химические формулы.
39. Кетонная и энольная формы пиримидиновых оснований в нуклеиновых кислотах.
40. Химическое строение моонуклеотидов.
41. Аденозинтрифосфорные кислоты, их роль в организме.
42. Классификация нуклеиновых кислот. Различие свойств, места нахождения и функций РНК и ДНК. Правила Чарграффа.
43. Первичная структура нуклеиновых кислот. Как соединяются между собой моонуклеотиды? Привести пример для ДНК.
44. Вторичная и третичная структуры ДНК.
45. Принцип комплементарности для образования вторичной структуры ДНК.
46. Виды РНК и их функции.
47. Отличие первичной структуры РНК от ДНК.
48. Особенности вторичной структуры РНК в сравнении с ДНК. Элемент вторичной структуры – «шпильки».
49. Биосинтез РНК и ДНК. Понятия репликации и транскрипции. ферменты, участвующие в процессе биосинтеза.
50. Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот из биологических препаратов.
51. Химико-ферментативные методы синтеза нуклеиновых кислот, разработанные Х. Кораной.
52. Синтез олигонуклеотидов фосфодиэфирным методом.
53. Сущность межфазного способа синтеза олигонуклеотидов.
54. Нуклеопротеиды, их строение и классификация. Отличие нуклеопротеидов от других комплексов нуклеиновых кислот с белками.

55. Типичные представители нуклеиновых кислот на основе РНК и ДНК.
56. Основные характеристики нуклеопротеидов. Специфические неспецифические нуклеино-белковые взаимодействия.
57. Хромопротеиды, строение, основные представители. Роль гемоглобина в процессах дыхания. Миоглобин.
58. Глюко- и фосфопротеиды. Строение, биологическая функция.
59. Липопротеиды, строение, функции в организме.
60. Понятие и функции полисахаридов в живых организмах.
61. Классификация полисахаридов. Гомо- и гетерополисахариды. Формы структуры полисахаридов – амилоза и амилопектин.
62. Представители гомополисахаридов: крахмал, клетчатка или целлюлоза, гликоген.
63. Общие представления о мукополисахаридах. Строение и биологические функции.
64. Протеогликаны, особенности строения, функции в организме.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично»– от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного

программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится три раза в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем).

Промежуточная аттестация (зачет) производится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – промежуточная аттестация в конце семестра).

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать ее значимость и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (___ баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«хорошо» (____ балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (____ баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«неудовлетворительно» (____ баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ПК-1	Знает: – современные инструментальные, физико-химические и другие методы исследования высокомолекулярных и низкомолекулярных соединений	Оценочные материалы для проведения зачета или эк-замена
	Умеет: – определять взаимосвязь природы и свойств полимеров; – самостоятельно планировать условия синтеза и модификации с целью получения полимеров с заданными физическими и физико-химическими свойствами, выбирать метод исследования в соответствии задачами	Доклады, рефераты
	Владеет: – основными принципами и методологией структурной модификации полимеров, методами идентификации структуры и анализа; – теоретическими основами распространенных методов исследования полимеров	Доклады, рефераты
ПК-2	Знает: – современное состояние науки в соответствии с направленностью подготовки;	Оценочные материалы для проведения экзамена
	Умеет: – представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной	Доклады, рефераты

	работы) академическому и бизнес-сообществу	
	Владеет: – методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности подготовки	Доклады, рефераты

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Основная литература

1. Николаев А.Я. Биологическая химия. 3-е изд. М. 2007. 559с.
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами. Под редакцией Северина С.С. М.: ГЭБТАР-Мед., 2011.
3. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2007.

7.2 Дополнительная литература

1. Овчинников Ю.А. биоорганическая химия. М.: Наука. 1987. 815с.
2. Оранова Т.И. Химические системы // В кн. Концепции современного естествознания. Под ред. Ю.П. Хавпачева 3-е изд. Нальчик. 1997. С. 84-112.
3. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия. М.: Мир. 2000. 469с.
4. Кноре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. 2-е изд. М.: Высшая школа. 1998. 479с.
5. Коршак В.В., Штыльман М.И. Полимеры в процессах иммобилизации и модификации природных соединений. М.: Наука. 1984. 260с.
6. Химическая энциклопедия. 1-5 т. М. 1988-1998 гг.

7.3 Периодические издания –

7.4 Интернет-ресурсы –

7.5 Методические указания к лабораторным занятиям

1. Пустовалова Л.М. Практикум по биохимии. Ростов-на-Дону: Феникс. 1999. 544с.
2. Кучеренко Н.Е. и др. Биохимия. Практикум. Киев: Вынца шк. 1998.

7.6 Методические указания к практическим занятиям

1. Овчинников Ю.А. биоорганическая химия. М.: Наука. 1987. 815с.
2. Оранова Т.И. Химические системы // В кн. Концепции современного естествознания. Под ред. Ю.П. Хапачева 3-е изд. Нальчик. 1997. С. 84-112.
3. Коршак В.В., Штыльман М.И. Полимеры в процессах иммобилизации и модификации природных соединений. М.: Наука. 1984. 260с.

7.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено.

7.8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Учебным планом не предусмотрено.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. **(в соответствии с ФГОС, учебным планом и справки МТО).**

По дисциплине «Полиэлектролиты и биополимеры» имеется презентация по отдельным темам курса, позволяющая наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства, лабораторное оборудование и др.) представлено в табл.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитории
1	Учебные лаборатории	Главный корпус, 210, 214, 215, 217 ауд.
2	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (12 шт.)	Главный корпус 222
3	Лабораторная посуда и принадлежности для подготовки мономеров и синтеза полимеров (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры)	Главный корпус, 212, 214, 215, 217 ауд.
4	Лабораторное оборудование для синтеза и исследования полимеров (термостат жидкостной,	Главный корпус, НОЦ «полимеры и композиты»,

	мешалки электрические, линейные автотрансформаторы ЛАТР, водяные или песчаные бани, электрические плитки, вискозиметры ВПХ, рефрактометр, весы аналитические, весы технические, шкафы сушильные, рН-метр, установка для определения температуры размягчения, установка для турбидиметрического титрования)	215 ауд.
5	Оборудование для исследования полимеров (дифференциальный сканирующий калориметр Setaram DSC131 EVO, ИК-спектрометр, разрывная машина, пресс горячего прессования, приборы для определения теплостойкости, огнестойкости, ударной вязкости, твердости полимеров, кон-калориметр)	Главный корпус, НОЦ «полимеры и композиты»

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:
лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;
 - AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00;
- свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Полиэлектролиты и биополимеры» по направлению подготовки **04.06.01 химические науки, специальность 02.00.06-высокомолекулярные соединения** на 2018 /2019 учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений

Протокол № _1_ «___» _____ 2018 г

Заведующий кафедрой _____ С.Ю. Хаширова