

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Химический факультет*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физическая и коллоидная химия и высокомолекулярные соединения**

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа

***06.03.01 Биология***

Профиль подготовки

Общая биология. Биохимия

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: *вариативная*

Махачкала, 2018 год

Рабочая программа дисциплины “Физическая и коллоидная химия и высокомолекулярные соединения” составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 – “Биология” (уровень бакалавриата).  
от «07» августа 2014 г. №944.

Разработчик(и): кафедра физической и органической химии, Алиева С.К.,  
к.х.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры физической и органической химии  
от «28» мая 2018 г., протокол № 10  
Зав. кафедрой И.М. Абдулагатов проф. Абдулагатов И.М.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета  
от «22» июня 2018 г., протокол № 10.  
Председатель У.Г. Гасангаджиева доц. Гасангаджиева У.Г.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «28» сентября 2018 г. А.С.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Физическая и коллоидная химия и высокомолекулярные соединения” входит в вариативную часть образовательной программы Б1.В.ОД.9 бакалавриата по направлению 06.03.01 – “Биология”.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете при кафедре физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с термодинамикой, электрохимией и кинетикой растворов электролитов, а также с поверхностными явлениями, устойчивостью, особенностями коллоидных систем и растворов ВМС

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК- 2, профессиональных ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ, промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия в том числе						СРС, в том числе экза- мен 14	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен  зачет
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
4 сем.	72	Лек- ции 22	Лабора- торные занятия 36	Практи- ческие занятия -	КСР -	консуль- тации -		

### 1. Цели освоения дисциплины

Преподавание “Физической и коллоидной химии и высокомолекулярные соединения” по направлению “Биология” ставит цели:

- ознакомить студентов не только со свойствами химических соединений, но и с законами, управляющими химические превращения.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина “Физическая и коллоидная химия и высокомолекулярные соединения” входит в вариативную часть образовательной программы Б1.В.ОД.9 бакалавриата по направлению 06.03.01 – “Биология”.

Дисциплина изучается после прохождения неорганической химии и аналитической химии.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способностью использовать Экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	<b>Знает:</b> основные положения и законы физической и коллоидной химии. При этом обратить внимание на свойства растворов, законы термодинамики и термохимии, кинетику химических и биологических процессов, ферментативные реакции и процессы. Особо важно знание основ коллоидной химии, строение и свойства коллоидных систем, их получение и очистку <b>Умеет:</b> применять полученные в процессе прохождения курса знания в своей профессиональной деятельности, связывать эти знания и умения с биологическими процессами, экологическими вопросами защиты окружающей среды и т.д. <b>Владеет:</b> методикой и методологией эксперимента, выполняемого в процессе прохождения данного курса, навыками химического эксперимента; владеть опытом работы на серийной аппаратуре, применяемой при изучении химических дисциплин и, в частности, физколлоидной химии
ПК-1	Способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<b>Знает:</b> современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ <b>Умеет:</b> работать на современных приборах и оборудовании при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ <b>Владеет:</b> техникой эксперимента

### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабы	КСМ		
Модуль 1. Основы химической термодинамики. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов									
1	Основы химической термодинамики	4	4			6		4	Устный опрос, контрольная

2	Свойства растворов неэлектролитов	4		2		6		2	Устный опрос, контрольная
3	Растворы электролитов. Электропроводность растворов электролитов	4		4		6		2	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 1:</i>	36		10		18		8	Коллоквиум
Модуль 2. Электроды и ЭДС. Кинетика и катализ. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидное состояние и ВМС									
1	Электродвижущие силы и электродные процессы	4		4		4		2	Устный опрос, контрольная
2	Кинетика и катализ	4		4		6		2	Устный опрос, контрольная
3	Поверхностные явления и адсорбция	4		2		4		-	Устный опрос, контрольная
4	Коллоидное состояние и ВМС			2		4		2	
	<i>Итого по модулю 2:</i>	36		12		18		6	Коллоквиум
	<b>ИТОГО:</b>	72		22		36		14	зачет

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

#### Модуль 1. Основы химической термодинамики. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов

**Тема 1.** Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Методы определения тепловых эффектов. Второй закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химическое равновесие. Константа равновесия.

**Тема 2.** Свойства растворов неэлектролитов. Определение понятия "растворов". Способы выражения состава растворов. Свойства растворов твердых веществ в жидкостях. Растворы двух жидкостей. Идеальные и реальные жидкие смеси. Диаграммы состав-свойство.

**Тема 3.** Растворы электролитов. Электропроводность растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Электропроводность растворов электролитов.

#### Модуль 2. Электроды и ЭДС. Кинетика и катализ. Поверхностные явления. Коллоидное состояние и ВМС

**Тема 1.** Электродвижущие силы и электродные процессы.

**Тема 2.** Кинетика и катализ. Скорость химических реакций. Константа скорости. Необратимые реакции 1, 2 порядка. Зависимость скорости реакции от температуры. Катализ. Основные понятия катализа. Ферментативный катализ.

**Тема 3.** Поверхностные явления и адсорбция.

**Тема 4.** Коллоидное состояние. Особенности коллоидного состояния. Классификация коллоидных систем. Коагуляция и устойчивость коллоидных систем. Получение и очистка коллоидных систем. Свойства коллоидных систем. Суспензии и эмульсии. Высокомолекулярные соединения. Полиэлектролиты.

### 4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

№	Содержание лабораторной работы	Часы
<b>Модуль 1. Основы химической термодинамики. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов</b>		
1	Лабораторная работа №1. Эбулиоскопический метод определения молекулярного веса по Сиволобову. Ознакомиться с одним из методов определения молекулярной массы вещества. Дать анализ эбулиоскопического метода по сравнению с другими методами, в частности, с криоскопическим. Связать эти методы со свойствами растворов.	6
2	Лабораторная работа №2. Определение строения органического соединения методом рефракции. Выяснить, что такое рефракция. Ознакомиться с рефрактометрическим методом определения структуры органического соединения. Научиться работать с рефрактометром.	6
3	Лабораторная работа №4. Электропроводность растворов электролитов. Ознакомиться с такими параметрами слабых электролитов как степень и константа диссоциации и одним из методов их определения – методом электропроводности. Научиться работать на мосту переменного тока для измерения сопротивления растворов.	6
<b>Модуль 2. Электроды и ЭДС. Кинетика и катализ. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидное состояние и ВМС</b>		
4	Лабораторная работа №3. Буферные растворы. Ознакомиться с буферными смесями, их значением в биологии и химии. Ознакомиться с работой на рН-метре методикой измерения рН.	4
5	Лабораторная работа №5. Изучение скорости инверсии тростникового сахара. Ознакомиться с основными понятиями и определениями химической кинетики. Ознакомиться с поляриметрическим методом определения скорости инверсии сахарозы. Научиться работать с поляриметром.	6
6	Лабораторная работа №6. Адсорбция из раствора на твердом адсорбенте Закрепить основные понятия и определения темы “Адсорбция”. Ознакомиться с адсорбентами, особенностью их поверхности на примере активированного угля. Ознакомиться с титриметрическим методом определения адсорбции.	4
7	Лабораторная работа №7. Определение порога коагуляции и защитного числа золя. Выяснить факторы устойчивости коллоидных систем. Ознакомиться с методами коагуляции коллоидных систем. Роли ВМС и других ПАВ в стабилизации коллоидных систем.	4

### 5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.

Индивидуальное выполнение лабораторных работ по разделам: “Основы химической термодинамики. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов” и “Электроды и ЭДС. Кинетика и катализ. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидное состояние и ВМС”

- Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального объекта с поиском и выбором метода и схемы определения.
- Разбор конкретных ситуаций.
- Круглый стол.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

*Виды и порядок выполнения самостоятельной работы*

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Решение задач	Проверка домашнего задания	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка к зачету.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

*Промежуточный контроль* проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

*Итоговый контроль* проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**7.1.** Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1	Способностью использовать Экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	<p><b>Знает:</b> основные положения и законы физической и коллоидной химии. При этом обратить внимание на свойства растворов, законы термодинамики и термохимии, кинетику химических и биологических процессов, ферментативные реакции и процессы. Особо важно знание основ коллоидной химии, строение и свойства коллоидных систем, их получение и очистку</p> <p><b>Умеет:</b> применять полученные в процессе прохождения курса знания в своей профессиональной деятельности, связывать эти знания и умения с биологическими процессами, экологическими вопросами защиты окружающей среды и т.д.</p> <p><b>Владет:</b> методикой и методологией эксперимента, выполняемого в процессе прохождения данного курса, навыками химического эксперимента; владеть опытом работы на серийной аппаратуре, применяемой при изучении химических дисциплин и, в частности, физколлоидной химии</p>	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
ПК-1	Способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<p><b>Знает:</b> современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p> <p><b>Умеет:</b> работать на современных приборах и оборудовании при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p> <p><b>Владет:</b> техникой эксперимента</p>	

## 7.2. Типовые контрольные задания

### Вопросы по текущему контролю Модуль 1. Основы химической термодинамики. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов

1. Основы химической термодинамики.
2. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса.
3. Методы определения тепловых эффектов.
4. Второй закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы.
5. Химическое равновесие. Константа равновесия.
6. Свойства растворов неэлектролитов.
7. Растворы электролитов.
8. Электропроводность растворов электролитов.
9. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.
10. Электропроводность растворов электролитов.

### Модуль 2. Электроды и ЭДС. Кинетика и катализ. Поверхностные явления. Коллоидное состояние и ВМС

1. Электродвижущие силы и электродные процессы.
2. Скорость химических реакций. Константа скорости. Необратимые реакции 1, 2 порядка.
3. Зависимость скорости реакции от температуры.
4. Катализ. Основные понятия катализа. Ферментативный катализ.
5. Поверхностные явления и адсорбция.
6. Коллоидное состояние. Особенности коллоидного состояния.
7. Классификация коллоидных систем.
8. Коагуляция и устойчивость коллоидных систем.
9. Суспензии и эмульсии.
10. Высокомолекулярные соединения. Полиэлектролиты.

### Контрольные вопросы к зачету

1. Основные понятия химической термодинамики: термодинамические системы, термодинамический процесс, термодинамическое состояние, параметры состояния.
2. 1-й закон термодинамики. Ее формулировки и математическое выражение.
3. Внутренняя энергия и энтальпия.
4. Термохимия. Закон Гесса как следствие 1-го закона термодинамики.
5. Методы определения тепловых эффектов. Стандартные теплоты образования.
6. Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгоффа.
7. 2-й закон термодинамики. Энтропия и направление процесса.
8. Изобарно-изотермический и изохорно-изотермические потенциалы. Их значение.
9. Химическое равновесие. Константа равновесия.
10. Выражения  $K_p$  и  $K_c$  для различных равновесий. Связь между ними.
11. Связь константы равновесия с  $\Delta G$  и  $\Delta F$ .
12. Зависимость константы равновесия от температуры.
13. Определение понятия "раствор". Способы выражения состава растворов.
14. Растворы твердых веществ в жидкостях. Закон Рауля.
15. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Эбулио- и криоскопические постоянные.
16. Осмотические свойства растворов. Значение в биологии осмотических процессов.
17. Жидкие смеси. Идеальные жидкие смеси. Их свойства.
18. Реальные жидкие смеси. 1 и 2 законы Коновалова. Азеотропные смеси.
19. Ограниченно смешивающиеся жидкости. Диаграммы состав-свойство.

20. Отклонение свойств растворов электролитов от свойств растворов не электролитов. Изотонический коэффициент. Его физический смысл.
21. Теория электролитической диссоциации Аррениуса, ее достоинства и недостатки.
22. Степень и константа диссоциации. Формула Оствальда.
23. Слабые и сильные электролиты. Отклонение свойств сильных электролитов от закона разведения.
24. Активность и коэффициенты активности. Ионная сила раствора.
25. Электропроводность растворов электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Их зависимость от концентрации для слабых и сильных электролитов.
26. Подвижность ионов. Закон Коль-Рауша. Связь электропроводности со степенью диссоциации.
27. Электрод и электродный потенциал. Уравнение Нернста для электродного потенциала.
28. Электродвижущая сила. Уравнение Нернста для ЭДС.
29. Проблема измерения электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Ряд активности металлов.
30. Классификация электродов. Электроды 2 рода, их применение. Стеклоэлектрод.
31. Окислительно-восстановительные электроды и цепи.
32. Редокс потенциалы, их значение в биологии. Мембранные потенциалы.
33. Скорость химической реакции. Константы скорости.
34. Факторы, влияющие на скорость реакции.
35. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.
36. Кинетическая классификация химических реакций. Молекулярность и порядок.
37. Кинетические уравнения односторонних реакций 1 и 2 порядка. Период полураспада.
38. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
39. Катализ. Основные понятия катализа.
40. Гомогенный и гетерогенный катализ.
41. Ферментативный катализ.
42. Адсорбция, абсорбция и хемосорбция. Адсорбент и адсорбтив. Способы выражения адсорбции.
43. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра.
44. Адсорбция на границе твердое тело-жидкость: молекулярная адсорбция и адсорбция электролитов.
45. Ионообменная адсорбция.
46. Адсорбция на границе жидкость-газ. Поверхностная активность. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и инактивные вещества.
47. Значение адсорбции в биологии и почвоведении.
48. Коллоидное состояние. Признаки (особенности) коллоидного состояния.
49. Классификация коллоидных систем.
50. Получение и очистка коллоидных систем.
51. Строение мицеллы.
52. Коагуляция коллоидных систем. Методы коагуляции. Поры коагуляций.
53. Устойчивость коллоидных систем. Факторы устойчивости.
54. Свойства коллоидных систем. Электрокинетические, оптические, молекулярно-кинетические.
55. Суспензии и эмульсии.
56. Высокомолекулярные соединения: основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекулы.
57. Классификация полимеров. Природные и синтетические полимеры.
58. Агрегатные и фазовые состояния полимеров.

59. Свойства полимеров, обусловленные размерами и структурой.
60. Свойства и характеристика изолированных макромолекул.
61. Конфигурационная и конформационная изомерия.
62. Полиэлектролиты.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 0 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **а) основная литература**

1. Шукин, Евгений Дмитриевич. Коллоидная химия: учебник [Текст]/ Шукин, Евгений Дмитриевич, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 5-е изд., испр. - М. :Высш. шк., 2006, 2007. - 444 с. : ил. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-06-005900-7 : 378-40.
2. Терзиян, Т.В. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / Т.В. Терзиян. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012. - 108 с. - ISBN 978-5-7996-0789-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239715> (15.11.2018).
3. Родин В.В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Родин, Э.В. Горчаков, В.А. Оробец. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. - 156 с. - 978-5-9596-0938-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47377.html>
4. Маринкина Г.А. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: практикум / Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 183 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64801.html>

### **а) дополнительная литература**

1. Сумм, Борис Давидович. Основы коллоидной химии: учеб. пособие для вузов [Текст] /Сумм, Борис Давидович. - М.: Академия, 2006. - 239 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено УМО. - ISBN 5-7695-2634-3: 189-42.
2. Балезин, С.А. Практикум по физической и коллоидной химии / С.А. Балезин. - Изд. 3-е. - Москва: Издательство «Просвещение», 1964. - 242 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476643> (15.07.2018).
3. Основы биофизической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Барковский [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. - 413 с. - 978-985-06-1620-3. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20105.html>

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- 1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный
- 3) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>
- 4) ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru>
- 5) ЭБС book.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: [www.book.ru](http://www.book.ru)
- 6) ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается **перечень** учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Основы химической термодинамики. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Тема 1. Основы химической термодинамики	Проработать по лекциям и учебникам теоретический материал. Обратить особое внимание на закон Гесса и на методы определения тепловых эффектов, приложения закона Гесса к биологическим процессам. Обратить внимание на значение функции энтропии, на приложение второго закона термодинамики к открытым системам
Модуль 1. Основы химической термодинамики. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Тема 2. Свойства неэлектролитов	Повторить способы выражения состава растворов. Обратить внимание на коллигативные свойства растворов, на значение осмотического давления и законов осмоса в биологических процессах. Выяснить чем отличаются идеальные жидкие смеси от реальных, что такое азеотропная смесь.
Модуль 1. Основы химической термодинамики. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Тема 3. Свойства электролитов.	Проработать материал по лекциям и по учебникам. Обратить внимание на теорию Аррениуса. Выяснить что такое степень и константа диссоциации, как они связаны между собой. Как определить степень диссоциации экспериментально (воспользоваться лабораторной работой). Выяснить, что такое удельная и эквивалентная электропроводности; закон Коль-Рауша.
Модуль 2. Электроды и ЭДС. Кинетика и ка-	Выяснить что такой электрод, электрод-

<p>тализ. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидное состояние и ВМС Тема 1. Электродвижущие силы и электродные процессы</p>	<p>ный потенциал, от чего зависит. Что такой стандартный электродный потенциал, ряд активности. Как измеряется электродный потенциал. Что такой ЭДС.</p>
<p>Модуль 2. Электроды и ЭДС. Кинетика и катализ. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидное состояние и ВМС Тема 2. Кинетика и катализ</p>	<p>Выяснить по лекциям и учебникам что такое скорость химической реакции, от чего она зависит; дать формулировку константе скорости. При обработке этих вопросов воспользоваться материалом лабораторной работы по данной теме. Обратить особое внимание на приложение законов кинетики к биологическим процессам. Выяснить основные положения катализа. Обратить особое внимание ферментативному катализу, его специфике.</p>
<p>Модуль 2. Электроды и ЭДС. Кинетика и катализ. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидное состояние и ВМС Тема 3. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидное состояние и ВМС</p>	<p>Проработать материал по лекциям и по литературе. Выяснить, что такое адсорбция, от чего зависит. Что такое адсорбент, свойства поверхности адсорбентов. Роль адсорбции в биологических процессах и почвоведении</p>
<p>Модуль 2. Электроды и ЭДС. Кинетика и катализ. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидное состояние и ВМС Тема 4. Коллоидное состояние и ВМС</p>	<p>Проработать по лекциям и учебникам особенности коллоидной состояния. Методы получения и очистки коллоидной систем. Выяснить факторы устойчивости и стабилизации коллоидных систем. Обратить особое внимание на строение мицеллы, коагуляцию, методы коагуляции; применение поверхностно-активных веществ для стабилизации коллоидных систем, на практическом применении коагуляции. По учебникам и учебным пособиям выяснить, что такое ВМС, их классификация, методы получения. Свойства растворов ВМС. Значение ВМС в биологии.</p>

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физическая и коллоидная химия и ВМС» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета MicrosoftOffice

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Занятия по дисциплине проводятся на химическом факультете в специализированной лаборатории по физколлоидной химии. Дисциплина располагает компьютерным классом, учебной лабораторией, аудиторией с интерактивными средствами обучения.

Имеющаяся аппаратура:

- ФЭК;
- рефрактометр;
- поляриметр;
- мост переменного тока для измерения сопротивления растворов;
- рН-метры;
- иономер;
- спектрофотометры СФ-256, SS1207 "Leki".