



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Химический факультет
Кафедра неорганической химии**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы общей химии

**Образовательная программа
Направления 06.03.01 Биология**

**Профили подготовки
Общая биология
Биохимия**

**Уровень высшего образования
Бакалавриат**

**Форма обучения
Очная**

**Статус дисциплины:
дисциплина по выбору**

Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы общей химии» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **06.03.01 Биология** (уровень **бакалавриат**) от «07» августа 2014 г. № 944.

Разработчик: кафедра неорганической химии,
д.х.н., профессор Магомедбеков У.Г.

Программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорганической химии
от «14» 02 2017 г., протокол № 7

Зав. кафедрой У. Магомедбеков Магомедбеков У.Г.

на заседании Методической комиссии биологического факультета
от «__» _____ 2017 г., протокол №__.

Председатель И.Х. Гаджиева Гаджиева И.Х.

Программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением.

«24» 04 2017 г. И.Х. Гаджиева

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Дополнительные главы общей химии» входит в перечень дисциплин по выбору образовательной программы направления **06.03.01 Биология**, профили **Общая биология** и **Биохимия**, уровень бакалавриат.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете Дагестанского государственного университета кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с детальным ознакомлением студентов-почвоведов с важнейшими разделами общей и неорганической химии, посвященным строению вещества и учению о растворах, рассмотрению основ химической термодинамики и окислительно-восстановительных процессов, биологической роли тех или иных неорганических соединений.

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

Преподавание дисциплины предусматривает проведение лекционных, лабораторно-практических занятий и организацию самостоятельной работы студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля: текущей успеваемости – в форме собеседования, устного опроса, тестирования, проведения контрольных работ и коллоквиумов, промежуточной аттестации – в форме зачета.

Объем дисциплины составляет **2** зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия				СРС	Форма промежуточной аттестации
	в том числе					
	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Консультации		
	Всего	Из них				
		Лекции	Лабор. занятия / практич. занятия			
2	72	12	24	36	зачет	

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии» является понимание внутренней логики, осмысление и систематизацию представлений о неорганической химии с современной точки зрения.

Основными **задачами** решаемыми в процессе изучения курса, являются приобретение обучающимися четких представлений о теоретических основах неорганической химии, методах синтеза и исследования неорганических веществ и функциональных материалов и тенденциях развития неорганической химии.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Дополнительные главы общей химии» входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению **06.03.01 Биология**, профиль **Общая биология**.

Курс строится на базе знаний по общей и неорганической химии, объём которого определяется программами биологического образования в высшей школе.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1 базовый уровень	владение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области химии	Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов химии. Уметь: использовать основы химии при решении профессиональных задач. Владеть: навыками применения основ химии при решении профессиональных задач.
ПК-2 базовый уровень	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области химии	Знать: принципы работы современных приборов, используемых при проведении научных исследований по химии; Уметь: работать на современной аппаратуре, используемой при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области химии

	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по химии.
--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины

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

4.2. Структура дисциплины

№	Наименование тем	Общая трудоемкость	Лек.	Лаб. Прак.	Сам.
Модуль 1					
1.	Электронное строение атома. Развитие Периодического закон и периодической системы элементов Д.И. Менделеева	8	2	2	4
2.	Основы химической термодинамики. Энергетические характеристики макросистем	10	2	4	4
3.	Характеристика растворов. Гидраты и кристаллогидраты	8		2	6
4.	Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов	10	2	4	4
	Итого по модулю 1	36	6	12	18
Модуль 2					
5.	Растворы солей, кислот и оснований. Ионно-молекулярные уравнения	8		4	4
6.	Окислительно-восстановительные реакции.	10	2	4	4
7.	Комплексные соединения.	10	2	2	4
8.	Методы современного неорганического синтеза.	8	2		6
	Итого по модулю 2	36	6	12	18
	Итого за семестр	72	12	24	36

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам, разделам и модулям.

а) Лекционные занятия.

Модуль 1

4.3.1. Электронное строение атома. Развитие Периодического закона и периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации атомов и ионов элементов периодической системы. Формы периодической таблицы. Развитие периодической системы. Принцип

построения электронной конфигурации основного состояния атома. Основные атомные характеристики, периодичность их изменения с ростом заряда ядра. Рассмотрение изменения свойств простых и сложных веществ в группах и периодах периодической системы - основная задача неорганической химии.

4.3.2. Основы химической термодинамики. Энергетические характеристики макросистем. Энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Превращения энергии при химических реакциях. Термохимия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Химико-термодинамические расчеты. Направление протекания химических реакций.

4.3.3. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов.

Модуль 2

4.3.4. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ионно-молекулярные уравнения. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.

4.3.5. Окислительно-восстановительные процессы. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы электролиза. Степень окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

4.3.6. Комплексные соединения. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Понятие о внутриккомплексных соединениях. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексов в растворах; константа устойчивости. Роль комплексообразования в биохимических процессах.

4.3.7. Роль неорганической химии для развития различных областей науки, техники и производства. Роль неорганической химии в решении вопросов промышленности и энергетики. Роль неорганической химии в решении насущных медицинских проблем и проблем сельского хозяйства. Создание лекарственных препаратов. Роль неорганической химии в борьбе с голодом. Бионеорганическая химия.

б) Практические занятия

Модуль 1

4.3.8. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Формы периодической таблицы элементов Д.И. Менделеева. Принцип построения электронной конфигурации основного состояния атома. Рассмотрение изменения свойств простых и сложных веществ в группах и периодах периодической системы

4.3.9. Основы химической термодинамики. Энергетические характеристики макросистем. Энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Превращения энергии при химических реакциях. Термохимия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Химико-термодинамические расчеты. Направление протекания химических реакций.

4.3.10. Характеристика растворов. Гидраты и кристаллогидраты. Общая характеристика растворов. Классификация растворов, биологическое значение коллоидных систем. Растворение как физико-химический процесс. Гидраты и кристаллогидраты. Роль сольватации. Растворимость. Способы выражения состава растворов.

4.3.11. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов.

Модуль 2

4.3.12. Особенности растворов солей, кислот и оснований. Ионно-молекулярные уравнения. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Изучение кислотно-основных равновесий в водных растворах. Ионно-молекулярные уравнения. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.

4.3.13. Окислительно-восстановительные процессы. Влияние кислотности среды на направление и характер окислительно-восстановительных реакций. Основы электрохимии. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы электролиза. Степень окисления элементов.

4.3.14. Комплексные соединения. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексов в растворах; константа устойчивости. Роль комплексообразования в биохимических процессах.

4.3.15. Роль неорганической химии для развития различных областей науки, техники и производства. Роль неорганической химии в решении вопросов промышленности и энергетики. Роль неорганической химии в решении насущных медицинских проблем и проблем сельского хозяйства. Создание лекарственных препаратов. Роль неорганической химии в борьбе с голодом. Бионеорганическая химия. Металлы в медицине; химиотерапия.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий инновационных (объяснительно-иллюстративное обучение, предметно-ориентированное обучение, профессионально-ориентированное обучение, проектная методология обучения, организация самостоятельного обучения, интерактивные методы обучения) и традиционных (лекция-визуализация, лекция-презентация, компьютерные симуляции, лабораторная работа, самостоятельная работа) технологий обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30 % аудиторных занятий. Предполагается встреча с ведущими учеными республики.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями ГОС ВПО.

Формы и виды самостоятельной работы студентов по дисциплине устанавливаются следующие:

- проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно учебной программе дисциплины;
- проработка пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам и пособиям на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к промежуточному и рубежному контролю;
- подготовка научных докладов и творческих работ.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра в виде:

- устного опроса (фронтального и индивидуального);
- тестирования;
- проведения письменной (контрольной) работы;
- проведения коллоквиума;
- написания и обсуждения реферата (творческого задания) на определенную тему.

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.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-1: базовый уровень	Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов химии. Уметь: использовать основы химии при решении профессиональных задач. Владеть: навыками применения основ химии при решении профессиональных задач.	Письменный опрос, устный опрос, тестирование.
ПК-2: базовый уровень	Знать: принципы работы современных приборов, используемых при проведении научных исследований по химии; Уметь: работать на современной аппаратуре, используемой при выполнении	Письменный опрос, собеседование, тестирование

	научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области химии Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по химии.	
--	---	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-1:

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник должен обладать способностью владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области химии»:

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
базовый	Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов химии.	Имеет представление о теоретических основах традиционных и новых разделов химии, допускает неточности в формулировках	Знает теоретические основы традиционных и новых разделов химии, но допускает отдельные неточности.	Имеет четкое, целостное представление об основах традиционных и новых разделов химии.
	Уметь: использовать основы химии при решении профессиональных задач.	Умеет использовать основы химии при решении относительно простых профессиональных задач.	Умеет использовать основы химии при решении профессиональных задач, но допускает отдельные неточности.	Умеет четко использовать основы химии при решении профессиональных задач.
	Владеть: навыками применения основ химии при решении профессиональных задач.	Владет некоторыми навыками применения основ химии при решении профессиональных задач.	Владет навыками применения основ химии при решении профессиональных задач, но допускает отдельные неточности.	Владет навыками применения основ химии при решении профессиональных задач.

ПК-2:

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник должен владеть способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области химии»;

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
базовый	Знать: принципы работы современных приборов, используемых при проведении научных исследований по химии.	Имеет общее представление о принципах работы современных приборов, используемых при проведении научных исследований по химии.	Знает принципы работы современных приборов, используемых при проведении научных исследований по химии, но допускает отдельные неточности.	Знает принципы работы современных приборов, используемых при проведении научных исследований по химии.
	Уметь: работать на современной аппаратуре, используемой при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области химии	Умеет работать на некоторых приборах, используемых при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области химии	Умеет работать на современной аппаратуре, используемой при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области химии, но допускает неточности.	Умеет работать на современной аппаратуре, используемой при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области химии
	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по химии.	Владеть: некоторыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по химии.	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по химии, но допускает неточности	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по химии.

7.3. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи зачета)

1. Электронные конфигурации атомов и ионов элементов периодической системы. Формы периодической таблицы. Развитие периодической системы.
2. Принцип построения электронной конфигурации основного состояния атома. Основные атомные характеристики, периодичность их изменения с ростом заряда ядра.
3. Рассмотрение изменения свойств простых и сложных веществ в группах и периодах периодической системы - основная задача неорганической химии.
4. Энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических

- реакций. Энтальпия. Превращения энергии при химических реакциях. Термохимия. Закон Гесса.
5. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Химико-термодинамические расчеты. Направление протекания химических реакций.
 6. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов.
 7. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты.
 8. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ионно-молекулярные уравнения.
 9. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.
 10. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы.
 11. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов.
 12. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы электролиза.
 13. Степень окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители.
 14. Окислительно-восстановительная двойственность. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
 15. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений.
 16. Внутрикислотных соединениях. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений.
 17. Устойчивость комплексов в растворах; константа устойчивости.
 18. Роль неорганической химии в решении вопросов промышленности и энергетики.
 19. Роль неорганической химии в решении проблем сельского хозяйства.
 20. Роль неорганической химии в решении насущных медицинских проблем. Создание лекарственных препаратов.
 21. Роль неорганической химии в борьбе с голодом.
 22. Бионеорганическая химия. Роль комплексообразования в биохимических процессах.

7.4. 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 - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 25 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 25 баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов,
- тестирование - 25 баллов.

Зачет сдают в устной или письменно-устной форме в виде ответов на задания; если понадобится, то задаются дополнительно контрольные вопросы (при необходимости уточнить оценку).

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса и демонстрацию способности самостоятельно анализировать вопросы применения и развития современной неорганической химии.

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

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценка по дисциплине не может быть выставлена.

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

а) основная литература:

1. Тамм М.Е., Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии. М.: Академия, 2004.
2. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Т. 2. Химия непереходных элементов. Под ред. академика РАН Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2004.
3. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Химия переходных элементов. Т.3, часть 1-ая. Под ред. акад.Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2006.
4. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Химия переходных элементов. Т. 3, часть 2-ая. Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2006.
5. Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И., Григорьев А.Н., Цивадзе А.Ю. Неорганическая химия. Химия элементов. Кн. 1 и 2. М.: Химия. 2-ое издание 2007.

6. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия. Учеб. для ВУЗов. СПб.:Химиздат, 2007
7. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. Т.1 и 2. Пер. под ред. В.П. Зломанова. М.: Мир, 2004.
8. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: М.: Высш. шк., 2001.
9. СтивдДж.В., ЭтвудДж.Л. Супрамолекулярная химия. Пер. с англ.: в 2 т. М: ИКЦ Академкнига, 2007. 895
10. Сергеев, Г.Б. Нанохимия: учебное пособие. Москва: Книжный дом Университет, 2009.
11. Коренев Ю.М., Григорьев А.Н., Желиговская Н.Н., Дунаева К.М. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии с ответами и решениями. М.: Мир. 2004.
12. Вопросы, упражнения и задачи по неорганической химии /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001.
13. Ардашникова Е.И., Мазо Г.Н., Тамм М.Е. Вопросы и задачи к курсу неорганической химии. Учеб. пособие. М.: Изд. центр «Академия», 2010.

б) дополнительная литература:

16. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия, ч.1-3. М.: Мир, 1969.
17. Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах. М.: ВХК РАН, 1999.
18. Турова Н.Я. Таблицы-схемы по неорганической химии, М. 2009
19. Хьюи Дж. Неорганическая химия: строение вещества и реакционная способность. М.: Химия, 1987
20. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. М.: Мир, 1982. Т. 1, 2.
21. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.
22. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 4-е изд. М.: Химия, 2000.
23. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2004
24. Мартыненко Л.И., Спицын В.И. Методические аспекты курса неорганической химии. М.: МГУ, 1980.
25. Раков Э.Г. Химия и применение углеродных нанотрубок// Успехи химии. -2001.- Т.70, № 10.- С.934-973.
26. Тарасов Б.П., Гольдшлегер Н.Ф., Моравский А.П. Водородсодержащие углеродные наноструктуры: синтез и свойства// Успехи химии. -2001.- Т.70, № 2.- С.149-166.

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

Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федерального портала Российское образование <http://www.window.edu.ru>

Образовательный ресурс по химии **himhelp.ru**<http://www.himhelp.ru/>

Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>
Химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>
Портал фундаментального Химического образования
XuMuK <http://www.chemnet.ru>.
Химические серверы ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com
<http://www.Himhelp.ru>
Сайт по химии **ХиМик.ru** <http://www.xumuk.ru/>
Все о химии **Ximia.org** <http://www.ximia.org/>
Различные материалы по химии и смежным
наукам **alhimikov.net** <http://www.alhimikov.net/>
Химическая информационная сеть. Химический факультет МГУ
<http://www.chem.msu.su/>
Электронная библиотека по химии и
технике <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
Книги по химии **gigapedia** <http://gigapedia.com/>
Журналы по естественно-научным дисциплинам **Oxford Journals. Life
Sciences** <http://www.oxfordjournals.org/>
Химическая наука и образование в России <http://www.chem.msu.su/rus/>
Научная электронная библиотека **eLIBRARY** <http://elibrary.ru>
Естественно-научный образовательный портал <http://www.en.edu.ru/>
Химическая энциклопедия <http://www.chemport.ru>
Отделение химии и наук о материалах РАН <http://www.chem.ras.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению программы

Учебный материал по дисциплине дается на лекциях, практических занятиях и прорабатывается в ходе самостоятельной работы.

На лекциях систематически и последовательно излагается материал теоретического характера. Основное внимание при этом уделяется рассмотрению основных (опорных) понятий и теоретических основ молекулярной спектроскопии. При подготовке к лекции целесообразно прочитать материал лекции по любому из рекомендованных в списке литературы учебников. Это существенно помогает продуктивно воспринимать материал лекции и хорошо его законспектировать. После лекции студентам рекомендуется внимательно проработать написанный конспект лекции, непонятые места попытаться уяснить с помощью учебников. Если обучающиеся не могут самостоятельно найти ответы на возникшие вопросы, можно обратиться к лектору или преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику, и они имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления. В процессе выполнения практических работ для систематизации основных положений рекомендуется составление

конспектов. Необходимо обратить внимание обучающихся на выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом, выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам от преподавателей, проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Самостоятельная работа студентов способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формированию навыков исследовательской работы и ориентированию студентов на умение применять теоретические знания на практике. Поэтому только постоянная, систематическая самостоятельная работа обучающихся будет способствовать нормальному усвоению знаний. Формы и виды самостоятельной работы студентов, а также формы их контроля представлены в разделе 6. Результаты самостоятельной работы студентов учитываются при аттестации студента (при сдаче зачета).

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

При проведении занятий используются:

а) технические средства:

компьютерная техника и средства связи (проектор, экран, видеочасть), проводится компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, информационные справочные системы, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных учебной рабочей программой.

б) программные системы:

операционные системы MicrosoftWindowsXP, MicrosoftVista;
поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo;
специализированное программное обеспечение СДО Moodle, SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro;
программное обеспечение по химии [http://www/mdli.com](http://www.mdli.com);
химическое программное обеспечение <http://www.acdlabs.com/download/>;
программное обеспечение по химии. CambridgeSoft (ChemOffice);
модели молекул TORVSRResearchTeam: MolecularModels; визуализация молекул (более 175000 трехмерных молекулярных моделей с возможностью поиска) onlineGIF/PNGcreatorforchemicalstructures;
рисование лабораторного оборудования TheGlasswareGallery

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебные аудитории для проведения **лекционных и практических занятий**, помещения для **лабораторных работ** на группу студентов из 12 человек и **вспомогательное помещение** для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещения для лекционных и практических занятий укомплектованы комплектами электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждые двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).