

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« 30 »

2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.08.01 НАПРАВЛЕННЫЙ СИНТЕЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Направление подготовки – 04.03.01 Химия

Направленность/профиль – Неорганическая химия и химия
координационных соединений

Программа подготовки – академическая

Форма обучения – очная

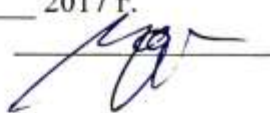
Квалификация выпускника – бакалавр

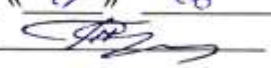
Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины **НАПРАВЛЕННЫЙ СИНТЕЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ** составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки - 04.03.01 Химия.

Программу составил А.И. Офлиди, доцент, канд. хим. наук 

Рабочая программа дисциплины **НАПРАВЛЕННЫЙ СИНТЕЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ** утверждена на заседании кафедры (разработчика) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 7 « 22 » 06 2017 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Буков Н.Н. 

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 7 « 22 » 06 2017 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Буков Н.Н. 

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 « 22 » 08 2017 г.
Председатель УМК факультета Стороженко Т.П. 

Рецензенты:

 Фролов В.Ю., директор ООО «Ланэс», канд. хим. наук

 Шкирская С.А., доцент кафедры физической химии ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Направленный синтез неорганических и координационных соединений» является освоение студентами теоретических представлений различных методов синтеза неорганических соединений, в частности электрохимического синтеза как современного перспективного метода, методы разделения и очистки веществ, освоение методологии осуществления целенаправленного синтеза.

1.2 Задачи дисциплины

- раскрыть роль синтетической неорганической химии в решении проблемы создания материалов с необходимыми свойствами для современного производства, науки и техники;
- показать возможности электрохимического метода синтеза, как метода получения соединений с заданными свойствами;
- закрепить умение и навыки правильного обращения с лабораторным оборудованием, специальной химической посудой, реактивами и т. д.;
- познакомить студентов с основными методами получения и очистки неорганических соединений и важнейшими лабораторными и промышленными операциями и приемами, которые используются в синтезе неорганических материалов;
- закрепить навыки соблюдения норм охраны труда и правил безопасной работы при работе в химической лаборатории.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «НАПРАВЛЕННЫЙ СИНТЕЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления подготовки 04.03.01 «Химия».

Данный курс опирается на знания, полученные при изучении дисциплин: «Неорганическая химия», «Кристаллография».

Знания, приобретенные при освоении курса, могут быть использованы при решении различных задач по дисциплинам «Перспективные неорганические материалы со специальными функциями», «Химия координационных соединений», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	теоретические аспекты прямого синтеза и основы физико-химических методов анализа координационных соединений	планировать химический эксперимент, формировать научный подход к выбору методов синтеза соединений с заданными свойствами и их идентификацию совокупностью физико-химических методов	приемами выбора оптимальных условий и параметров для получения и выделения целевого продукта и его исследования
2	ПК-3	Владением системой фундаментальных химических понятий	теории фундаментальных разделов теоретической неорганической химии, химии элементов, электрохимии и физической химии	применять на практике теоретические знания, для планирования и проведения эксперимента	практическими приемами применения междисциплинарных знаний для решения поставленной задачи

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			4	5		
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		110	56	54		
Занятия лекционного типа		36	18	18	-	-
Лабораторные занятия		74	38	36	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	2	2		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,2	0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:						
<i>Курсовая работа</i>		-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		15	7	8	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		-	-	-	-	-
<i>Реферат</i>		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		14,8	6,8	8	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		35,7	-	35,7		
Общая трудоемкость	час.	180	72	108	-	-
	в том числе контактная работа	114,5	58,2	56,3		
	зач. ед	5	2	3		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теоретические основы синтеза неорганических и координационных соединений	30	8	-	16	6
2.	Методы направленного синтеза неорганических и координационных соединений	39,8	10	-	22	7,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		18	-	38	13,8

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
3.	Введение. История и становление электрохимического синтеза. Основные понятия и законы электрохимии.	16	4	-	8	4
4.	Первичные и вторичные процессы при электрохимическом синтезе. Основные преимущества и недостатки электрохимического синтеза.	16	4	-	8	4
5.	Аппаратное оформление анодного синтеза. Растворители применяются в электрохимическом синтезе и их выбор.	20	6	-	10	4
6.	Нестандартные методики электрохимического синтеза.	18	4	-	10	4
	<i>Итого по дисциплине:</i>		18	-	36	16

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Теоретические основы синтеза неорганических и координационных соединений	Сущность понятия «Направленный синтез». Основные понятия координационной химии: комплексы, координационные соединения, донорные атомы, дентатность, амбидентатность, топищность, координационное число. Координационный полиэдр и его основные формы. Правило циклов Чугаева. Хелатный эффект. Концепция эффективного атомного номера. Классификация льюисовских кислот. Теория Пирсона. Неводные растворители в неорганической координационной химии. Сольваток комплексы. Классификации растворителей. Гидрофильно-липофильный баланс координированных лигандов и растворимость координационных соединений. Растворимость комплексных соединений ионного типа в зависимости от характера внешнесферного иона. Растворимость комплексных соединений в смешанных растворителях.	Устный опрос
2.	Методы направленного синтеза неорганических и координационных соединений	Обменное взаимодействие лигандов с солями металлов в растворе. Обмен лигандов. Реакции двойного обмена. Обмен металлов. Темплатный синтез. Синтез на матрице металла. Синтез при непосредственном взаимодействии лигандов и металлов. Газофазный синтез комплексных соединений. Методы увеличения реакционной способности металлов. Синтез комплексных соединений при использовании высокоактивных металлов Риеке. Механосинтез комплексных соединений лантаноидов: трибохимический синтез, синтез под действием микроволнового излучения, синтез под действием ультразвука.	Устный опрос

3.	Введение. История и становление электрохимического синтеза. Основные понятия и законы электрохимии.	Понятие о электрохимии как науки. Основные этапы становления и открытия. Открытие Вольта и Гальвани. Применение электрохимического синтеза в промышленности и науки. Понятие об электронах, электродах, химическом токе. Законы Фарадея. Законы Ома для электролитов.	Устный опрос
4.	Первичные и вторичные процессы при электрохимическом синтезе. Основные преимущества и недостатки электрохимического синтеза.	Основные процессы и стадии происходящие на электродах и приэлектродном пространстве при электрохимическом синтезе. Первичные и вторичные процессы. Перенос электронов и образование промежуточных соединений. Плотность тока. Скорость электродного процесса. Преимущества и недостатки электрохимического синтеза по сравнению с классическими методами. Пассивация электродов. Зависимость плотности тока от потенциала при растворении металла. Электрон как «химический реагент».	Устный опрос
5.	Аппаратное оформление анодного синтеза. Растворители применяемы в электрохимическом синтезе и их выбор.	Виды электрохимических ячеек: одно и двухэлектродные, бездиафрагменные ячейки и ячейки с перегородкой. Форма, размер и вид применяемых электродов. Плотность тока, температура синтеза. Применение ультразвука. Виды применяемых растворителей в электрохимическом синтезе. Электрохимическая устойчивость растворителей. Вводные и неводные растворители. Влияние растворителя на комплексообразование. Диэлектрическая проницаемость, вязкость и температура кипения растворителей.	Устный опрос
6.	Нестандартные методики электрохимического синтеза.	Анодный синтез с использованием лиганда в качестве фонового электролита. Анодный синтез в среде лиганда. электрохимический синтез с использованием ультразвука. Понятие об амальгамах и амальгамных электродах. Устройства электролизёра. Процессы происходящие на ртутных электродах. Понятие о анолите и католите. Преимущества и недостатки метода. Влияние параметров синтеза на скорость получения и виды продуктов. Выходы целевого продукта по веществу и по току. Подбор оптимальных параметров электросинтеза. Сравнительная характеристика с другими методами синтеза.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Теоретические основы синтеза неорганических и координационных соединений	Влияние растворителя на состав синтезируемых комплексных соединений переходных металлов. Синтез неорганических соединений в смешанных растворителях.	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
2	Методы направленного синтеза неорганических и координационных соединений	Синтез бензоатов тербия(III) и гадолиния(III). Синтез салицилатов тербия(III) и гадолиния(III). Синтез люминофора сульфида цинка.	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
3	Введение. История и становление электрохимического синтеза. Основные понятия и законы электрохимии.	Получение вольтова столба. Движение ионов в электрическом поле. Влияние плотности тока на скорость электрохимической реакции. Электролиз растворов солей.	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
4	Первичные и вторичные процессы при электрохимическом синтезе. Основные преимущества и недостатки электрохимического синтеза.	Гальванопластика и гальваностегия. Получение металлического кальция.	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
5	Аппаратное оформление анодного синтеза. Растворители применяются в электрохимическом синтезе и их выбор.	Влияние типа применяемой ячейки на продукты электрохимической реакции: получение гидроксида натрия и гипохлорита натрия. Влияние растворителя на продукты электрохимической реакции- водные и неводные растворители.	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
6	Нестандартные методики электрохимического синтеза.	Синтез в среде лиганда. Синтез с применением ультразвука. Электрохимическое применение эозина из флуоресцеина.	<i>Отчет по лабораторной работе</i>

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 3: Химия переходных элементов. Кн. 1: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. 2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2.	Подготовка к текущему контролю	1. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 3: Химия переходных элементов. Кн. 1: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. 2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное чтение студентами учебно-методической и справочной литературы и последующей свободной дискуссии по освоенному ими материалу. Использование, иллюстративных видеоматериалов с помощью мультимедийного оборудования. Технологии личностно-ориентированного обучения, позволяющие создавать индивидуальные образовательные технологии.

Перечисленные образовательные технологии реализуются:

- при чтении лекции с использованием мультимедийных презентаций;
- при проведении лабораторных работ включающих глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методики проведения работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	<i>Л</i>	Лекция-консультация.	8
	<i>ЛР</i>	Беседы, решение ситуационных и творческих заданий.	12
5	<i>Л</i>	Лекция-консультация.	8
	<i>ЛР</i>	Беседы, решение ситуационных и творческих заданий.	12
<i>Итого:</i>			40

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль осуществляется в устной и письменной форме устного опроса и отчетов по лабораторным работам.

Примеры заданий устного опроса

1. Анодный синтез с использованием лиганда в качестве фонового электролита. Преимущества и недостатки.
2. Анодный синтез в среде лиганда. Преимущества и недостатки.

3. Электрохимический синтез с использованием биполярного амальгамного электрода. Аппаратное оформление, преимущества и недостатки.
4. Пассивация электродов, методы борьбы с пассивацией.
5. Электрохимический синтез комплексных соединений с использованием переменного тока.
6. Электрохимический синтез комплексных соединений с использованием ультразвука

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

1. Сущность понятия «Направленный синтез». Основные понятия координационной химии: комплексы, координационные соединения.
2. Основные понятия координационной химии: донорные атомы, дентатность, амбидентатность, топичность, координационное число. Координационный полиэдр и его основные формы.
3. Правило циклов Чугаева. Хелатный эффект.
4. Концепция эффективного атомного номера.
5. Классификация льюисовских кислот. Теория Пирсона.
6. Неводные растворители в координационной химии. Сольваток комплексы.
7. Классификации растворителей.
8. Гидрофильно-липофильный баланс координированных лигандов и растворимость координационных соединений.
9. Растворимость комплексных соединений ионного типа в зависимости от характера внешнесферного иона.
10. Растворимость комплексных соединений в смешанных растворителях.
11. Обменное взаимодействие лигандов с солями металлов в растворе.
12. Обмен лигандов.
13. Реакции двойного обмена. Обмен металлов.
14. Темплатный синтез. Синтез на матрице металла.
15. Синтез при непосредственном взаимодействии лигандов и металлов.
16. Газофазный синтез комплексных соединений
17. Методы увеличения реакционной способности металлов. Синтез комплексных соединений при использовании высокоактивных металлов Риеке
18. Механосинтез комплексных соединений лантаноидов: трибохимический синтез, синтез под действием микроволнового излучения, синтез под действием ультразвука.

Образец экзаменационного билета

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет химии и высоких технологий

Кафедра общей, неорганической химии и ИВТ в химии

БИЛЕТ №1

По курсу «Направленный синтез неорганических и координационных соединений»

1. Понятие электрохимии, её основные разделы, направления и применение.
2. Последовательные стадии образования комплексного соединения при электрохимическом синтезе.
3. За какое время завершиться процесс электролиза CuSO_4 концентрацией 2М, при силе тока 0,5А. Какая концентрация кислоты образуется после полного осаждения меди, если принять объем раствора равным 5 литрам.

Зав. кафедрой,

д.х.н., профессор

Н.Н. Буков

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 3: Химия переходных элементов. Кн. 1: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
2. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 3: Химия переходных элементов. Кн. 2: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. / А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. М.: Академия, 2007.
3. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 752 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50684>. — Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и(или) «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература

1. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 2: Химия непереходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
2. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50685>. — Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания:

1. Электрохимия
2. Журнал неорганической химии
3. Координационная химия

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
3. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
4. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
5. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
6. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных www.rusnano.com
7. Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru/>.
9. Российский образовательный портал. URL: <http://www.school.edu.ru/>
10. Интернет сайты ведущих государственных ВУЗов и научных организаций РФ: МГУ, СПбГУ, РХТУ, НГУ, КубГУ, РАН РФ и др.
11. Зарубежные ведущие научные и учебные центры: NBS USA, MTI UK, ChLab Japan, NSRDS и др.
12. Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>
13. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>
14. Химик: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
15. Химический сервер <http://www.Himhelp.ru>

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

На самостоятельную работу по дисциплине отводится 29,8 часов.

Данный вид работы предусматривает:

Подготовка к текущему контролю - 14,8 часов.

Срок выполнения - 1- 18 недели, формы контроля – устный опрос, отчет по лабораторным работам

Проработка учебного (теоретического) материала - 15 часов

Срок выполнения - 1- 18 недели, формы контроля – устный опрос.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению

воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий.

– Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

В процессе освоения дисциплины используется следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом учебной мебели, меловой доской и переносным мультимедийным оборудованием (аудитория 439С)
2	Лабораторные работы	Учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловыми досками, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы теххимические, электрические плитки, наборы химической посуды и реактивов, магнитные мешалки с подогревом ММ-135Н «Таглер», рН-метр «Эксперт-001-3.04», спектрофотометр В-1100 ЭКОВЬЮ, лабораторный источник питания ПРОФКИП Б5-71/1М, весы аналитические Adventurer Pro AV114С (аудитория 430С)
3		Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

	Самостоятельная работа	«Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (аудитория 431С)
4	Групповые (индивидуальные) консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация	аудитория 136