Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Шадринский государственный педагогический университет»
Педагогический факультет
Кафедра биологии и географии с методикой преподавания

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
педагогического факультета
_____ Н.Ю. Ган
«15» _____04_____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.10.2 КООРДИНАЦИОННАЯ ХИМИЯ

для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(профиль «Биология», профиль «Химия»)

уровень высшего образования – бакалавриат (программа подготовки – прикладной бакалавриат)

квалификация – бакалавр

Составитель: к.б.н., доцент Шарыпова Н.В.

Принята на заседании
кафедры биологии и географии с методикой преподавания
протокол № 7 от 15 апреля 2016 г.

Зав. кафедрой Шарыпова Н.В.

Шадринск, 2016

1. ОБЛАСТЬ, ОБЪЕКТЫ, ВИД (ВИДЫ) ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Область профессиональной деятельности – образование, социальная сфера, культура.

Объекты профессиональной деятельности – обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

Вид (виды) профессиональной деятельности – педагогическая.

Перечень профессиональных задач, решение которых предусматривается в процессе преподавания дисциплины:

- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины состоит в формировании у студентов углубленных профессиональных знаний в области координационной химии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Координационная химия» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.10.2).

Дисциплина «Координационная химия» опирается на знания, умения, навыки, полученные при изучении дисциплины «Общая химия» (Б1.В.ОД.1), «Неорганическая химия» (Б1.В.ОД.2).

Содержание дисциплины «Координационная химия» выступает опорой для освоения содержания дисциплины «Неорганический синтез» (Б1.В.ОД.31), для прохождения практик Блока Б2, написания курсовой работы.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы			
Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Структурные элементы компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине**
СК-2	способность применять химические знания для решения научных и профессиональных задач	**З1 (СК-2):** современные достижения, проблемы и перспективы развития химических дисциплин	*знать:* - современное состояние теории химической связи, закономерности устойчивости координационных соединений в зависимости от природы металла и лиганда, основные типы механизмов реакций замещения и электронного переноса в комплексных соединениях и их связь с электронной конфигурацией, методы синтеза и применение комплексных соединений;
		У1 (СК-2): применять полученные знания в профессиональной деятельности	*уметь:* - ориентироваться в современной координационной химии, понимает основные проблемы, решаемые этой наукой; оценивает возможность использования полученных результатов в науке и технике;
		В1 (СК-2): методами использования на практике знаний современных проблем химии, основных теорий, концепций и принципов избранной области деятельности	*владеть:* - приемами синтеза; основными методами исследования строения и свойств координационных соединений.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр
			5
	Общая трудоемкость	72/2	72/2
	Контактная работа	36	36
	Лекции	14	14
	Семинары	10	10
	Практические занятия	12	12
	Руководство практикой	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе:		
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-
	контрольная работа	-	-
	зачет		зачет
	зачет с оценкой	-	-
	экзамен	-	-
	Самостоятельная работа	36	36

заочная форма обучения

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр	
			5	6
	Общая трудоемкость	72/2	36/1	36/1
	Контактная работа	8	4	4
	Лекции	4	2	2
	Семинары	2	2	-
	Практические занятия	2	-	2
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе	4	-	4
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет		-	зачет
	зачет с оценкой	-	-	-
	экзамен	-	-	-
	Самостоятельная работа	60	32	28

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
5 семестр					
1	Основные положения координационной химии	2	2	2	6
2	Изучение строения комплексов	4	2	2	6
3	Типы комплексных соединений	2	2	2	6
4	Изучение комплексообразования в растворе	2	2	2	6
5	Механизмы неорганических реакций	2		2	6
6	Применение комплексных соединений	2	2	2	6
		14	**10**	**12**	**36**

заочная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
5 семестр					
1	Основные положения координационной химии	2	-	-	12
2	Изучение строения комплексов		2	-	12
3	Типы комплексных соединений		-	-	8
		2	**2**	**-**	**32**
6 семестр					
4	Изучение комплексообразования в растворе	2	-	-	-
5	Механизмы неорганических реакций		-	2	-
6	Применение комплексных соединений		-	-	-
	Подготовка к зачету	-	-	-	28
		2	**-**	**2**	**28**
		4	**2**	**2**	**60**

6.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные положения координационной химии

Понятие комплексного соединения. Основные положения: внутренняя и внешняя сферы, центральный атом, лиганд, донорные атомы лигандов, дентатность лигандов. Классификация легандов в зависимости от электронной структуры. Классификация по донорным атомам: галогенид-ионы, кислородосодержащие (вода, гидроксогруппа, анионы неорганических и органических кислот, эфиры, кетоны), серосодержащие (сульфиды, сульфоксиды, роданидионы), азотосодержащие (аммиак, органические амины), фосфоросодержащие, углеродосодержащие (цианидион, окись углерода, изонитрилы). Степень окисления центрального атома, координационное число (аналитическое и кристаллографическое).

Теория связи в комплексных соединениях (метод валентной связи, метод молекулярных

орбиталей, ТКП).

Принцип ЖМКО, обзор типичных комплексов элементов периодической системы.

Тема 2. Изучение строения комплексов

Лабильные и инертные комплексы (Таубе).

Зависимость лабильности октаэдрического комплекса от электронного строения центрального атома.

Методы определения состава комплексного иона и типа ионного распада. Препаративный метод и его недостаточность, применение криоскопии, эбуллиоскопии, электропроводности, ионного обмена. ИК-спектроскопия (изменение симметрии лиганда, характера связи в лиганде при координации, локализация координационной связи. УФ-спектроскопия и другие спектральные методы. Координационное число и стереохимия комплексов.

Работы Вернера по установлению конфигурации комплексов. Изомерия комплексов. Геометрическая изомерия, получение изомеров (правила Иергенсена, Пейроне, транс-влияние).

Методы установления изомеров. Оптическая изомерия, разделение изомеров. Ионизационная изомерия. Изомерия связей. Координационная изомерия и полимерия. Изомерия координационного положения. Конформационная изомерия.

Тема 3. Типы комплексных соединений

Классификация комплексов по структурному принципу и характеру связей. Одноядерные с монодентатными лигандами. Циклические комплексы, правило циклов Л.А. Чугаева и его объяснение. Внутрикомплексные соединения.

Полиядерные комплекся. Изо- и гетерополикислоты. Сверхкомплексные соединения (кристаллогидраты, аммиакаты, клатраты, кластеры, внешнесферные комплексы).

П-комплексы (цианидные, карбонилые, фосфоро- и серосодержащими лигандами, с алкинами. Алкенами, Паллильного типа, сэндвичевые соединения). Координация кислорода и азота.

Тема 4. Изучение комплексообразования в растворе

Типы равновесий в растворах комплексов.

Ступенчатое образование комплексов, константы устойчивости и нестойкости (частные и общие). Константы в случае полиядерных и смешанных комплексов. Влияние растворителя и ионной силы на комплексообразование.

Функции, характеризующие комплексообразование (функции Бьерума, степень образования, закомплексованность и др.), их смысл, связь с константами и концентрациями компонентов. Методы определения констант устойчивости по функциям, характеризующим комплексообразование (графические, численные).

Расчет состава раствора и функций, характеризующих комплексообразование, по справочным данным констант. Экспериментальные методы, их классификация. Методы растворимости ионного обмена экстракции. Потенциометрические методы. Спектрофотометрические методы.

Тема 5. Механизмы неорганических реакций

Классификация неорганических реакций.

Реакции замещения, их классификация. Замещение в октаэдрических, плоских, тетраэдрических комплексах. Стереохимия реакций.

Трансвлияние и его объяснение. Стереохимия и механизмы изомеризации комплексов.

Окислительно-восстановительные реакции. Перенос электронов и атомов в этих реакциях. Внешнесферные и внутрисферные окислительно-восстановительные реакции (влияние природы мостикового лиганда). Окислительно-восстановительные реакции присоединения элиминирования. Ключевые реакции гомогенного катализа с участием комплексов. Реакция внедрения (миграции). Изменение реакционных свойств лигандов вследствие их координации (кислотные свойства, стабилизация таутомерной формы, поляризация лиганда и т.д.).

Тема 6. Применение комплексных соединений

Применение комплексных соединений в аналитической химии. Металлокомплексный катализ. Бионеорганическая химия и медицина. Фотографическая химия, красители и пигменты. Химическая технология, гидрометаллургия и другие технологические области.

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

семестр	Тема занятия	Образовательные технологии, методы и формы обучения
5 семестр	Тема 1-6 Тема 1-6	**Лекции** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа, мультимедиа презентация), проблемно-поисковые активные технологии (проблемная лекция). **Практические занятия и семинары** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа), учебно-исследовательские активные технологии (подготовка сообщения, самостоятельная работа); тестовая технология; технологии проектирования (исследовательские, расчетные работы).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

очная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Темы 1-6		– выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия (в УМКД); – конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом; – выполнение письменных тестовых заданий.
Внеаудиторная	Темы 1-6	36	– проработка конспекта лекции; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия для внеаудиторной самостоятельной работы (в УМКД); – подготовка сообщения.

заочная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Темы 1-5		– выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия (в УМКД); – конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом; – выполнение письменных тестовых заданий.

Внеаудиторная	Темы 1-5	32	– проработка конспекта лекции; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия для внеаудиторной самостоятельной работы (в УМКД); – подготовка к лабораторным работам; – подготовка отчета по лабораторным работам.
		28	– подготовка к зачету

Примерные темы для сообщений

1. Лиганды, их классификация, принцип ЖМКО.
2. Координационное число центрального атома, конфигурация комплексов.
3. Типы комплексных соединений.
4. Циклические комплексные соединения.
5. Полиядерные комплексные соединения.
6. Изомерия комплексных соединений.
7. Химические и физико-химические методы изучения строения комплексов.
8. Спектральные методы изучения строения комплексов.
9. Функции, характеризующие комплесообразование в растворах.
10. Общий обзор экспериментальных методов изучения равновесий комплексов в растворах.
11. Потенциометрические методы изучения комплексообразования.
12. Спектрофотометрические методы изучения коомплексообразования.
13. Изучение комплексообразования методами растворимости, ионного обмена, экстракции.
14. Изменение реакционных свойств лигандов вследствие его координации.

Примерный перечень литературы для подготовки сообщений

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб.для вузов. – 4-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2001. – 743 с.
2. Волков, Н.И. Химия [Текст] :учебн. пособие для вузов. - М. : Академия, 2007. - 336 с.
3. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. А.И. Ермакова.- изд. 29-е, испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2002. - 728 с.
4. Химия комплексных соединений [Электронный ресурс] : Исследования в области комплексных соединений. Статьи 1907-1926 / Л. А. Чугаев. - Электрон. дан. - Ленинград : Наука. Ленинградское отделение, 1979. - 488 с. : цв. - (Классики науки). - (Загл. с титул. экрана). - Доступ с сайта ЭБС Университетская библиотека ONLINE.

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результат обучения по дисциплине	Вид контроля и аттестации	Наименование оценочного средства
знать: - современное состояние теории химической связи, закономерности устойчивости координационных соединений в зависимости от природы металла и лиганда, основные типы механизмов реакций замещения и электронного переноса в комплексных соединениях и их связь с электронной конфигурацией, методы синтеза и применение комплексных соединений; *уметь:* - ориентироваться в современной координационной химии, понимает основные проблемы, решаемые этой наукой; оценивает возможность использования полученных результатов в науке и технике; *владеть:* - приемами синтеза; основными методами исследования строения и свойств координационных соединений.	**Текущий контроль**	- тест; - контрольная работа;
	Промежуточная аттестация	- вопросы к зачету.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная учебная литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб.для вузов. – 4-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2001. – 743 с.
2. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] / Н. Л. Глинка.- Л. : Химия, - 272 с. – 1950
3. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. А.И. Ермакова.- изд. 29-е, испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2002. - 728 с.
4. Глинка, Н. Л. Общая химия: допущено М-вом образования Рос. Федерации в качестве учеб. пособия для студентов нехим. специальностей вузов [Текст] / Н. Л. Глинка. - Москва : Высшее образование, 2010. - 886 с.; 2009
5. Киселев, Ю. М. Химия координационных соединений в 2 ч. Часть 1. : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ю. М. Киселев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 439 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02960-4. - https://www.biblio-online.ru/book/CA816A98-1F89-4B19-AAE0-7C7AE5C14DBF
6. Киселев, Ю. М. Химия координационных соединений в 2 ч. Часть 2. : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ю. М. Киселев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 229 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02962-8. - https://www.biblio-online.ru/book/29B623B4-9585-4AE3-B588-D309512FB4BF
7. Суворов, А.В. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. – СПб. : Химия, 1995. – 624 с.
8. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб.для вузов. – 4-е изд., испр. – М. :

Высшая школа, 2001. – 743 с.
9. Волков Н.И. Химия [Текст] :учеб. пособие для вузов. - М. : Академия, 2007. - 336 с.

10.2. Дополнительная учебная литература

1. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Текст] / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - М. : Академия, 1999.- 368 с.
2. Великолепие химии комплексных соединений [Текст] / Белов, Д.В. // Квант. - 2007. - №4.- С.9-17.
3. К методике изучения комплексных соединений [Текст] / Перлюк, Н.Т. // Химия в школе. - 2008. - №10. - С.27-33.
4. Коровин Н.В. Лабораторные работы по химии [Текст] : учеб. пособие для техн. направ. и спец. вузов / Под ред. Н.В. Коровина. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001. – 256 с.: ил.
5. Угай, А. Я. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / А. Я. Угай. - 2-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2000. - 527 с.
6. Хаханина Т. И. Аналитическая химия [Текст] : учеб. пособие для бакалавров : допущено УМО в качестве учеб. пособия для студентов вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 278 с. : рис., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 278. - ISBN 978-5-9916-2035-2 (в пер.).
7. Чугаев, Л.А. Химия комплексных соединений: исследования в области комплексных соединений. Статьи 1907-1926 / Л.А. Чугаев ; Академия наук союза ССР ; под ред. Н.М. Жаворонкова, Ю.И. Соловьева. - Л. : Наука. Ленинградское отделение, 1979. - 488 с. : ил. - (Классики науки). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427203

11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

11.1. Ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Батуева Д.М, Имсырова А.Ф. «Комплексные соединения. Методические указания для студентов всех форм обучения», 2002 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://window.edu.ru/resource/570/18570/files/Mtdniah2.pdf
2. Образовательный портал по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chemiemania.ru/chemie-99.html
3. Образовательный портал по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2123.html
4. Образовательный портал по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.alhimik.ru/compl_soed/gl_1.htm
5. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chem.msu.su
6. Студентам и школьникам книги. Химия полимеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html
7. Химический сервер [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.himhelp.ru
8. Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www himhelp.ru
9. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://school-sector.relarn.ru/nsm
10. Шевельков А.В. «Комплексные соединения (программа лекций и рекомендации к семинарам в курсе неорганической химии)», 2007 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/shevelkov2.pdf
11. Электронные учебные материалы на странице кафедры химии сайта ЛГПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://mipt.ru/education/chair/chemistry/upload/646/praktikum-arpgsr1gywq.pdf

11.2. Профессиональные базы данных

1. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru – полнотекстовая, реферативная база данных.
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.
4. Polpred.com Обзор СМИ http://www.polpred.com – Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия должны быть направлены на ознакомление студентов с современным состоянием химии координационных соединений и ее значением для изучения других дисциплин.

Особое внимание следует уделить применению теоретических положений курса в практике преподавания. Во время практических работ отрабатываются и проверяются навыки работы с химоборудованием и реактивами, правила работы и соблюдения техники безопасности.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии	Программное обеспечение	Информационные справочные системы
Технологии визуализации Мультимедиа-технологии	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional программа для создания слайд-шоу Microsoft Power Point	
Технологии сбора, хранения, систематизации информации	программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional архиватор WinRAR	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru

		универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии поиска информации	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии обработки информации различных видов	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional программа для создания слайд-шоу Microsoft Power Point	
Коммуникационные технологии	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины оборудована

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная посадочными местами по числу студентов (28), рабочим местом преподавателя, в наличии подводка холодной воды и канализации, принудительная вентиляция, вытяжной шкаф, шкафы для хранения оборудования, материалов, текущего запаса химической посуды, реактивов для проведения лабораторного практикума, периодическая таблица Д.И. Менделеева, шкафы для хранения реактивов и материалов, химические реактивы, посуда, приборы для получения и хранения газов (аппараты Киппа); мерная посуда (бюретки, пипетки, мерные колбы, цилиндры, мерные пробирки), химические пробирки; штативы химические, зажимы, пробирки для сжигания, водяные бани, эксикаторы, кристаллизаторы, фарфоровая посуда (тигли, чашки, ступки, пестики сушильный шкаф, набор технических весов и др., оборудование согласно перечню опытов для практических работ и имеющемуся на кафедре списку расхода реактивов и материалов; ноутбук Dell, компьютер, мультимедийный проектор Mitsubishi, экран.