

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор М.А. Пашкевич

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль):	Природопользование
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Джевага Н.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «05.03.06 Экология и природопользование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 894 от 07.08.2020;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «05.03.06 Экология и природопользование», направленность (профиль) «Природопользование».

Составитель _____ к.х.н. доц. Н.В. Джевага

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и физической химии от 07.02.2022 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ Д.т.н.
профессор Черемисина О.В.

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- расширение и углубление знаний в области химии в качестве естественнонаучной дисциплины, необходимых для перехода к изучению профессиональных дисциплин.

Основные задачи дисциплины:

- получение общих представлений о содержании и методах химической науки, ее месте в современной системе естествознания и практической значимости для современного общества, о практическом применении теоретических представлений в области химических наук, их необходимости для развития современного общества и обеспечения научного и технического прогресса, о ведущей роли химии как науки о веществе, составляющем основу материального мира, о современной теории строения материи, об основных закономерностях протекания химических реакций;

- приобретение студентами общехимических знаний и навыков по описанию и характеристике химических процессов и явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «05.03.06 Экология и природопользование» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Аналитическая химия», «Общая экология».

Особенностью дисциплины является формирование представлений о номенклатуре неорганических соединений, способах расчета состава вещества, строении атомов химических элементов, видах концентраций, водородном показателе, процессах гидролиза солей и окислительно-восстановительных реакциях. Дисциплина играет ведущую роль в освоении обучающимися равновесных процессов в растворах электролитов, скорости химических реакций и химического равновесия.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1	ОПК-1.1 Знает основные законы естественнонаучных дисциплин; методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-1.2 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-1.3 Владеет методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Способен проводить мониторинговые исследования и мероприятия по защите окружающей среды	ПКС-1	ПКС-1.1 Знает основные методы и средства экологического контроля состояния окружающей среды: контактные и неконтактные ПКС-1.2 Умеет грамотно проводить натурные ис-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
от вредных воздействий, осуществлять производственный экологический контроль		следования состояния компонентов природной среды, отбирать материал для лабораторного исследования горных пород, отходов, почв, атмосферного воздуха, природных и сточных вод для диагностики уровня их загрязнения ПКС-1.3 Владеет навыками пробоотбора, диагностики различных химических элементов и соединений в различных геосферах и различными методами
Способен проводить инженерно-экологические исследования для оценки воздействия на окружающую среду и здоровье населения разных видов хозяйственной деятельности	ПКС-2	ПКС-2.2 Умеет проводить оценку негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения ПКС-2.3 Владеет навыками обработки полевой и лабораторной геоэкологической информации и интерпритации результатов исследований

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		1
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	21	21
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	21	21
Подготовка к зачету / дифф. зачету	-	-
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	36	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	108
	зач. ед.	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1 «Строение вещества»	5	3	-	-	2
Раздел 2 «Комплексные соединения»	8	2	4	-	2
Раздел 3 «Окислительно-восстановительные реакции»	12	2	6	-	4
Раздел 4 «Общие закономерности химических процессов»	10	2	4	-	4
Раздел 5 «Скорость химических реакций, химическое равновесие»	10	2	6	-	2
Раздел 6 «Растворы»	12	2	6	-	4
Раздел 7 «Равновесия в растворах электролитов»	15	4	8	-	3
Итого:	72	17	34	-	21

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Строение вещества	Принцип неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Квантовые числа электронов. Заполнение орбиталей в многоэлектронном атоме. Периодичность изменения свойств элементов. Энергия кристаллической решетки. Метод валентных связей. Теория гибридизации. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие.	3
2.	Комплексные соединения	Комплексные соединения, их строение, номенклатура, классификация и практическое значение. Теория кристаллического поля, спектральные и магнитные свойства комплексных соединений.	2
3.	Окислительно-восстановительные реакции	Степень окисления элементов. Типы окислителей и восстановителей. Составление уравнений методом ионно-электронного баланса. Окислительные свойства марганца (VII) и хрома (VI).	2
4.	Общие закономерности химических процессов.	Стехиометрические законы. Гомогенные и гетерогенные химические системы. Основные типы химических реакций.	2
5.	Скорость химических реакций, химическое равновесие	Понятие о скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Константа скорости, порядок реакции. Реакции обратимые и необратимые. Химическое равновесие. Константа равновесия. Влияние внешних факторов на равновесие, правило Ле-Шателье.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
6.	Растворы	Образование, строение и классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов.	2
7.	Равновесия в растворах электролитов	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты, константа и степень диссоциации. Закон разведения Оствальда. Водородный показатель. Расчет pH в растворах сильных кислот и щелочей, при разведении и смешивании растворов. Равновесия в растворах слабых электролитов. Гидролиз солей. Расчет pH в растворах гидролизующихся солей. Буферные растворы. Типы буферных растворов, их практическое значение. Механизм буферного действия. Расчет pH в буферных растворах. Равновесие в насыщенных растворах. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Расчет растворимости. Растворимость гидроксидов, pH гидратообразования.	4
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	Исследование свойств комплексных соединений	4
2.	Раздел 3.	Исследование окислительно-восстановительных реакций	6
3.	Раздел 4.	Определение химического эквивалента металла	6
4.	Раздел 5.	Исследование скорости химической реакции и химического равновесия	6
5.	Раздел 6.	Приготовление раствора и определение его концентрации	4
6.	Раздел 7.	Исследование реакций в растворах электролитов	4
		Исследование гидролиза солей	4
Итого:			34

4.2.5. Курсовая работа

Курсовые работы не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Строение вещества

1. Какова суть правила неопределенностей Гейзенберга?
2. Каковы предпосылки формирования статистической модели строения атома?
3. В чем заключается явление гибридизации атомных орбиталей?
4. Какие составляющие межмолекулярного взаимодействия принято выделять?
5. Что такое водородная связь?
6. Какие типы химической связи принято различать?
7. Каковы основные положения описания химической связи с позиций метода валентных связей?
8. Какие значения может принимать главное квантовое число?
9. Какие значения может принимать орбитальное квантовое число?
10. Какие значения может принимать магнитное квантовое число?
11. Какие значения может принимать спиновое квантовое число?
12. Сколько электронов могут разместиться на электронном энергетическом подуровне $6d$?
13. Какому значению орбитального квантового числа соответствует символ f ?
14. Каким из квантовых чисел, или каким их сочетанием определяется энергия электрона в атоме в отсутствие внешних полей?
15. Укажите количество электронов в атоме, характеризующихся одинаковым набором трех квантовых чисел
16. Какие электроны участвуют в образовании химической связи по обменному механизму?
17. Какой тип гибридизации наблюдается в молекуле CO_2 ?
18. Какой тип связи в молекуле воды?
19. Какое соединение образовано за счет ионной связи?
20. Какой тип гибридизации наблюдается в молекуле метана?

Раздел 2. Комплексные соединения

1. Какие вещества называют комплексными соединениями?
2. Какую величину называют координационным числом центрального атома?
3. Каким образом оценивают значение координационного числа?
4. Какую термодинамическую характеристику используют для описания устойчивости комплексного соединения?
5. Каково общее строение комплексного соединения?

6. Как по своей структуре отличаются комплексные соединения с функцией электролита и неэлектролиты?
7. Каковы основные классы комплексных соединений?
8. Какой величине равно координационное число железа в комплексе $K[Fe(H_2O)_2(SO_4)_2]$?
9. Какой величине равно координационное число меди в комплексе $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$?
10. Какое из веществ $[Co(NH_3)_3(OH)_3]$, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$, $K_4[Fe(CN)_6]$, $K[Al(OH)_4]$, $K_2[PtCl_6]$ не является электролитом?
11. Какое из веществ $Na_2[Zn(OH)_4]$, ацетилацетонат никеля, $K_3[Fe(CN)_6]$, $[Al(H_2O)_6]Cl_3$, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ является ацидокомплексом?
12. Какое из веществ $Na_2[Zn(OH)_4]$, ацетилацетонат никеля, $K_3[Fe(CN)_6]$, $[Al(H_2O)_6]Cl_3$, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ является аквокомплексом?
13. Какое из комплексных соединений $[Pt(NH_3)_3Cl]$, $[Ni(H_2O)_5Cl]Br$, $[Co(NH_3)_4Br_2]_2SO_4$, $K[AlCl_4]$, $Cs[Fe(SO_4)Br]$ образует белый осадок при добавлении раствора нитрата серебра?
14. В каком из соединений $KMgCl_3$, CH_4 , NH_4Cl , C_2H_5ONa , $Fe_2(HPO_4)_3$ ковалентная связь образована по донорно-акцепторному механизму?
15. Какое из веществ $Na_2[Zn(OH)_4]$, ацетилацетонат никеля, $K_3[Fe(CN)_6]$, $[Al(H_2O)_6]Cl_3$, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ является хелатным комплексом?
16. На какие части комплексные соединения диссоциируют в водном растворе?
17. Какой из лигандов CN^- , Cl^- , NH_3 , $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$, CH_3COO^- является бидентатным?
18. Какой величине равно координационное число алюминия в комплексе $K[AlCl_4]$?
19. Какой величине равно координационное число циркония в комплексе $[Zr(SO_4)_3]^{2-}$?
20. Чему равно координационное число центрального атома в комплексе $K_3[Fe(CN)_6]$?

Раздел 3. Окислительно-восстановительные реакции

1. В каком случае элемент является окислителем?
2. В каком случае элемент является восстановителем?
3. Чему равна максимальная степень окисления элемента?
4. Как определить степень окисления соединения в соединении?
5. Как зависит состав продуктов восстановления перманганата калия в зависимости от pH среды?
6. Как зависит состав продуктов восстановления хрома (VI) от pH среды?
7. В какой степени окисления элементы обладают окислительно-восстановительной двойственностью?
8. Чем является бихромат калия в окислительно-восстановительных реакциях?
9. До какого значения степени окисления восстанавливается марганец в составе перманганат-иона в кислой среде?
10. Какой ион является продуктом окисления $[Cr(OH)_6]^{3-}$ в щелочной среде?
11. Какое соединение образуется при восстановлении перманганата калия в серноокислой среде?
12. Какую функцию проявляет сульфид-ион в окислительно-восстановительных реакциях?
13. Какое соединение образуется при восстановлении перманганата калия в нейтральной среде?
14. Какое соединение образуется при восстановлении бихромата калия в серноокислой среде?
15. До какого значения степени окисления восстанавливается марганец в составе перманганат-иона в щелочной среде?
16. Какой процесс называется окислением?
17. Приведите примеры процессов восстановления.
18. Какая максимальная степень окисления у серы?
19. Как определить минимальную степень окисления у химических элементов?
20. Приведите пример реакции диспропорционирования.

Раздел 4. Общие закономерности химических процессов

1. В чем состоит физический смысл закона эквивалентов?
2. Как применяют закон эквивалентов на практике?
3. Какие законы называют газовыми?
4. Каково практическое применение газовых законов?
5. Какое уравнение называют «уравнение состояния идеального газа»?
6. Каково практическое применение закона сохранения массы?
7. Что называют молем вещества?
8. Сколько моль вещества содержится в 64 г газа кислорода?
9. Какой объем кислорода (н.у.) пойдет на сжигание 24 г магния $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$?
10. Какой объем сернистого газа (н.у.) образуется при сгорании 16 г серы по реакции $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$?
11. Сколько литров водорода и кислорода (н.у.) образуется при разложении 2 моль воды $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$?
12. Какому числу равен эквивалент азота в аммиаке?
13. Как вычислить эквивалентную массу кислоты, зная ее молярную массу?
14. Как вычислить эквивалентную массу основания, зная его молярную массу?
15. Как вычислить эквивалентную массу соли, зная ее молярную массу?
16. Как определить эквивалентную массу химического элемента, если известна его степень окисления (валентность)?
17. Какому числу равна эквивалентная масса серной кислоты?
18. Каково значение эквивалентной массы металла, если при взаимодействии 24 г его с соляной кислотой образовалось 2 г водорода?
19. Каково значение молярной массы двухвалентного металла, если известно, что с 24 г этого металла прореагировало 2 эквивалента кислорода?
20. Каково значение эквивалентной массы щелочи, если известно, что с 40 г ее прореагировало 1 эквивалент соляной кислоты?

Раздел 5. Скорость химических реакций, химическое равновесие

1. Как математически записывают кинетическое уравнение?
2. Какова взаимосвязь между концентрацией исходного вещества и скоростью процесса?
3. Какую величину называют порядком реакции?
4. Какова зависимость скорости реакции от температуры?
5. Какова математическая запись правила Вант-Гоффа?
6. Каким образом влияет температура на направление протекания эндотермического процесса?
7. В каких случаях на химическое равновесие влияет величина внешнего давления?
8. Какое состояние системы называют равновесным?
9. В какую сторону при увеличении давления сместится равновесие для реакции $3\text{H}_2(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$?
10. От каких параметров системы зависит величина константы равновесия?
11. Во сколько раз возрастет скорость прямой газофазной реакции $\text{A} + 2\text{B} = \text{D}$ при увеличении давления в 2 раза?
12. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при увеличении температуры системы на 200° , если температурный коэффициент равен 2?
13. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при увеличении температуры системы на 100° , если температурный коэффициент равен 2?
14. На значение какой величины оказывают влияние катализаторы?
15. В какую сторону при увеличении давления сместится равновесие для реакции $\text{Zn} + 2\text{HCl}(\text{г}) = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$?

16. Во сколько раз уменьшится скорость реакции: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{S}$. при разбавлении реагирующей смеси в 5 раз?
17. В какую сторону при понижении давления сместится равновесие для реакции $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$?
18. Как изменится скорость реакции $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} = \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2_{(г)}$ при увеличении концентрации H_2O в 5 раз?
19. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при увеличении температуры системы на 300° , если температурный коэффициент равен 2?
20. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при увеличении температуры системы на 300° , если температурный коэффициент равен 3?

Раздел 6. Растворы

1. Какие существуют способы выражения концентрации растворов?
2. Каким образом концентрация растворенного вещества влияет на давление насыщенного пара растворителя?
3. Каким образом температура влияет на растворимость вещества, если процесс растворения эндотермический?
4. Какова взаимосвязь между температурой кипения раствора и его концентрацией?
5. Какова взаимосвязь между температурой замерзания раствора и его концентрацией?
6. Что показывает величина изотонического коэффициента?
7. Какова математическая запись зависимости осмотического давления раствора от его концентрации?
8. Чем раствор отличается от механической смеси?
9. В каком из предложенных растворителей: вода, спирт, керосин, ацетон, лучше растворяются ионные кристаллы?
10. В каком из предложенных растворителей: вода, спирт, керосин, ацетон, лучше растворяются масла?
11. Каково значение массовой доли серной кислоты в растворе, содержащем 25 г H_2SO_4 и 75 г воды?
12. Каково значение нормальной концентрации для 0,01 М раствора сульфата алюминия?
13. Какая масса соляной кислоты содержится в одном килограмме раствора с массовой долей соляной кислоты равной 2 %?
14. Каково значение моляльной концентрации раствора гидроксида натрия, содержащего 2 кг воды и 400 г указанной щелочи?
15. Какое математическое уравнение описывает зависимость давления насыщенного пара растворителя от концентрации раствора?
16. Какую математическую формулу применяют для расчета величины осмотического давления?
17. Для какого из растворов концентрацией 0,1 моль/кг: NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, CuOHCl , NH_4OH или CH_3COOH содержание OH^- будет наибольшим?
18. Составьте сокращенное ионное уравнение для реакции: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{BaCl}_2 = 2\text{CrCl}_3 + 3\text{BaSO}_4$
19. Какое вещество следует считать сильным электролитом?
20. Какое вещество следует считать слабым электролитом?

Раздел 7. Равновесия в растворах электролитов

1. Какую величину называют рН раствора?
2. Какую величину называют ионным произведением воды?
3. Какие кислоты относят к категории сильных кислот?
4. Какие основания относят к категории сильных электролитов?
5. Какой процесс называют гидролизом?
6. Каковы основные составляющие вещества буферного раствора?

7. Какую величину называют растворимостью?
8. Какой из электролитов NH_4OH , FeOHSO_4 , HCN , CH_3COONa или NaOH при диссоциации образует ионы H^+ ?
9. Составьте сокращенное ионное уравнение для реакции: $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
10. По какой формуле ведут расчет pH при разбавлении щелочного раствора в n раз?
11. По какой формуле ведут расчет pH при разбавлении кислого раствора в n раз?
12. Каково значение pH в растворе $\text{Ba}(\text{OH})_2$?
13. Каково значение pH в растворе серной кислоты концентрацией 0,005 моль/кг?
14. Каково значение pH раствора, полученного разбавлением раствора с $\text{pH}=2$ в 1000 раз?
15. Написать уравнения, необходимые для расчета pH раствора гидроксида аммония.
16. Гидролиз – это химическое взаимодействие с водой каких веществ?
17. В растворе какой соли CrCl_3 , K_2S , KNO_3 , K_3PO_4 или KMnO_4 pH будет меньше 7?
18. Составьте уравнение гидролиза карбоната натрия по первой ступени в молекулярной и ионной форме
19. Приведите математические уравнения, необходимые для вычисления первой константы гидролиза сульфида натрия.
20. В каком из предложенных случаев $\text{BaCl}_2 + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{FeCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{FeCl}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} =$; будет происходить взаимное усиление гидролиза?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

Раздел 1. Строение вещества

1. Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент.
2. Валентность и степень окисления элемента.
3. Атомная и молекулярная массы.
4. Количество вещества – моль.
5. Атомно-молекулярная теория.
6. Закон сохранения массы.
7. Закон сохранения энергии.
8. Периодический закон Д.И. Менделеева.
9. Теория химического строения вещества.
10. Понятие химического эквивалента элемента и соединения.
11. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем.
12. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии.
13. Двойственная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля.
14. Принцип неопределенности Гейзенберга.
15. Понятие о волновой функции. Уравнение Шредингера.
16. Главное и орбитальное квантовые числа. Магнитное квантовое число.
17. Спин электрона и спиновое квантовое число.
18. Схема строения электронной оболочки атома по четырем квантовым числам. Принцип Паули и следствия из него.
19. Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Хунда. Спиновая теория валентности.
20. Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского.

Раздел 2. Комплексные соединения

1. Комплексные соединения и комплексный ион.
2. Координационное число.
3. Принцип определения координационных чисел.
4. Устойчивость комплексного соединения.

5. Каково общее строение комплексного соединения?
6. Комплексные соединения с функцией: электролиты и неэлектролиты?
7. Способы классификации комплексных соединений.
8. Лиганд комплексного соединения.
9. Центральный атом (комплексообразователь).
10. Смешаннолигандные комплексные соединения.
11. Аминокомплексы.
12. Аквакомплексы.
13. Ацидокомплексы.
14. Разрушение комплексных соединений.
15. Механизм образования комплексных соединений.
16. Хелаты.
17. Первичная диссоциация комплексных соединений.
18. Комплексные соединения амфотерных металлов.
19. Комплексные соединения тяжелых металлов.
20. Вторичная диссоциация комплексных соединений.

Раздел 3. Окислительно-восстановительные реакции

1. Вещества-окислители.
2. Вещества-восстановители.
3. Степень окисления элемента.
4. Правила определения степени окисления элемента в соединении.
5. Продукты восстановления перманганата калия в зависимости от pH среды.
6. Продукты восстановления хрома (VI) в зависимости от pH среды.
7. Окислительно-восстановительная двойственность.
8. Виды классификаций окислительно-восстановительных реакций.
9. Процесс окисления.
10. Процесс восстановления.
11. Окислительно-восстановительные свойства азотистой кислоты.
12. Сульфид-ион в окислительно-восстановительных реакциях.
13. Перманганат-ион в окислительно-восстановительных реакциях.
14. Бихромат-ион в окислительно-восстановительных реакциях.
15. Принцип определения максимальной степени окисления у элементов.
16. Приведите примеры процессов окисления.
17. Приведите примеры процессов восстановления.
18. Максимальная степень окисления у халькогенов.
19. Принцип определения минимальной степени окисления у элементов.
20. Реакции внутримолекулярного окисления.

Раздел 4. Общие закономерности химических процессов

1. Закона эквивалентов.
2. Закон Менделеева-Клапейрона.
3. Газовые законы.
4. Эквивалентная масса.
5. Уравнение состояния идеального газа.
6. Закон сохранения массы.
7. Моль вещества.
8. Молекулярная масса.
9. Эквивалентный объем.
10. Нормальные и стандартные условия.
11. Молярный объем газов.
12. Эквивалент элемента в соединении.

13. Эквивалентная масса кислоты.
14. Эквивалентная масса основания.
15. Эквивалентная масса соли.
16. Эквивалентная масса элемента.
17. Парциальное давление газов.
18. Относительная плотность одного газа по второму.
19. Количество эквивалентов.
20. Значение эквивалентных масс веществ в реакциях нейтрализации.

Раздел 5. Скорость химических реакций, химическое равновесие

1. Скорость гомогенных реакций.
2. Скорость гетерогенных реакций
3. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ.
4. Закон действия масс.
5. Константа скорости химической реакции.
6. Зависимость скорости реакции от температуры.
7. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ.
8. Правило Вант-Гоффа.
9. Понятие об энергии активации.
10. Уравнение Аррениуса.
11. Обратимые химические реакции.
12. Необратимые химические реакции.
13. Химическое равновесие.
14. Константа химического равновесия.
15. Смещение химического равновесия.
16. Принцип Ле Шателье.
17. Влияние температуры на смещение химического равновесия для эндотермических реакций.
18. Влияние изменения давления для реакций в газовой фазе.
19. Влияние температуры на смещение химического равновесия для эндотермических реакций.
20. Температурный коэффициент скорости реакции.

Раздел 6. Растворы

1. Растворы.
2. Способы выражения концентрации растворов.
3. Массовая доля.
4. Мольная доля.
5. Титр раствора.
6. Нормальная концентрация.
7. Молярная концентрация.
8. Моляльная концентрация.
9. Весовая концентрация.
10. Растворимость.
11. Произведение растворимости.
12. Факторы, влияющие на растворимость.
13. Свойства истинных растворов.
14. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
15. рН гидратообразования.
16. рН комплексообразования.
17. Условия образования осадков.
18. Влияние индифферентного иона на растворимость.
19. Тенденция растворимости в присутствии одноименного иона.
20. Значение растворимости для процессов осаждения.

Раздел 7. Равновесия в растворах электролитов

1. Растворы электролитов.
2. Растворы неэлектролитов.
3. Теория электролитической диссоциации.
4. Сильные и слабые электролиты.
5. Степень диссоциации.
6. Константа диссоциации.
7. Малорастворимые электролиты.
8. Ионообменные реакции.
9. Правила написания ионных уравнений реакций.
10. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации.
11. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации.
12. Соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
13. Электролитическая диссоциация воды.
14. Ионное произведение воды.
15. Водородный показатель.
16. Гидролиз солей.
17. Взаимное усиление гидролиза.
18. pH в растворах гидролизующихся солей.
19. Окраска индикаторов в различных средах.
20. Изменение pH при разбавлении растворов.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Выберите формулу, определяющую понятие моль	1. $n = \frac{N}{N_a}$ 2. $n = \frac{N_a}{N}$ 3. $m = \frac{N}{N_a}$ 4. $n = \frac{M}{m}$
2.	Модель атома Томсона была впоследствии названа	1. «штрудель с яблоком» 2. «булочка с изюмом» 3. «булочка с корицей» 4. «абрикосовое пирожное»
3.	«В атоме не может быть двух электронов, характеризующихся одинаковым набором значений четырех квантовых чисел»	1. принцип квантовых чисел 2. принцип Паули 3. правило Хунда 4. правило Клечковского
4.	Квантовые числа характеризуют ... состояние электрона в атоме (выберите верный ответ)	1. временное и пространственное 2. энергетическое и пространственное 3. энергетическое 4. энергетическое и динамическое
5.	Формула дихромовой кислоты	1. CaCr_2O_7 2. $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 3. $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 4. H_2CrO_4

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	Название следующего соединения $Al(OH)_2NO_3$	1. кислый нитрат алюминия 2. нитрат дигидроксоалюминия 3. нитрат гидроксоалюминия 4. нитрат дигидроалюминия
7.	Основные типы химической связи	1. металлическая и неметаллическая 2. водородная и кислородная 3. ковалентная полярная и неполярная 4. ковалентная, ионная, водородная, металлическая
8.	Гибридные орбитали используются для образования следующего типа связи	1. δ -связи 2. σ -связи 3. σ - σ связи 4. π - π связи
9.	Выберите соответствующую формулу указанного комплексного соединения: гексанитрокобальтат (III) натрия-калия	1. $K_3[Co(NO_2)_6]$ 2. $KNa[Co(NO_2)_6]$ 3. $K_2Na[Co(NO_3)_6]$ 4. $K_2Na[Co(NO_2)_6]$
10.	Координационное число в комплексном соединении $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ равно	1. 3 2. 13 3. 6 4. 2
11.	Продуктом взаимодействия $KMnO_4$ с Na_2SO_3 в нейтральной среде является	1. K_2MnO_4 2. MnO 3. MnO_2 4. $MnSO_4$
12.	В состоянии равновесия катализатор	1. ускоряет только прямую реакцию 2. одинаково ускоряет как прямую, так и обратную реакции. 3. ускоряет только обратную реакцию 4. повышает энергию активации
13.	В 5 литрах 0,2 М раствора сернистой кислоты содержится следующее количество растворенного вещества	1. 82 г 2. 3,28 г 3. 98 г 4. 82 г/моль
14.	Давление π , которое нужно приложить к раствору, чтобы осмос прекратился, называется	1. осмотическим давлением 2. осмосным давлением 3. полным давлением 4. систолическим давлением
15.	Слабым электролитом является	1. $NaCN$ 2. $HClO_4$ 3. $NaCl$ 4. H_2CO_3
16.	Показатель кислотности раствора рассчитывается по формуле	1. $pH = \lg[H^+]$ 2. $pOH = -\lg[OH^-]$ 3. $pH = -\lg[H^+]$ 4. $pH = -\ln[H^+]$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
17.	Лакмус в щелочной среде	1. красный 2. синий 3. малиновый 4. бесцветный
18.	Значение рН, при котором из данного раствора начинает выпадать осадок гидроксида, называют	1. рН осадкообразования 2. рН гидроксиобразования 3. рН гидратообразования 4. рОН гидратообразования
19.	Степень окисления серы в соединениях SO ₂ , SO ₃ , H ₂ S, Na ₂ SO ₃ , Na ₂ S ₂ O ₃ , CS ₂ , H ₂ SO ₄ , As ₂ S ₃ равна	1. +2, +3, -4, +3, -2, +2, +6, -2 2. +2, +3, -2, -3, -2, +2, +6, +2 3. +2, +3, +2, +5, +4, +4, +6, +2 4. +4, +6, -2, +4, +2, -2, +6, -2
20.	Логарифмическая форма уравнения Аррениуса имеет вид	1. $\ln k = \ln A + \frac{E_a}{RT}$ 2. $\ln k = \ln A - \frac{1}{RT}$ 3. $\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$ 4. $\ln k = \ln A - \frac{E_a}{PV}$

Вариант 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В молекуле NH ₃ эквивалент азота равен	1. 3 2. 1/3 3. 14 4. 4
2.	Рассчитайте плотность соединения по азоту, если молярная масса соединения равна 28	1. 28 2. 14 3. 1 4. 784
3.	В ряду лантаноидов происходит заполнение следующего подуровня	1. 3f 2. 4f 3. 5d 4. 4d
4.	Основной солью является соединение	1. CuCl ₂ 2. K ₂ H ₂ P ₂ O ₇ 3. SbONO ₃ 4. FeOHCl
5.	Исходя из состояния валентных электронов атома br^2 установить, какой это элемент	1. Hf 2. Pb 3. Bi 4. Po

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	Какой вид изомерии не характерен для комплексных соединений?	1. гидратная 2. хелатная 3. ионизационная 4. координационная
7.	Восстановление марганца происходит по схеме $Mn^{+7} + 3e = Mn^{+4}$	1. в любой среде 2. в щелочной среде 3. в нейтральной среде 4. для осуществления этой реакции необходимы особые условия
8.	Для реакции горения угля $C + O_2 = CO_2$ закон действующих масс	1. $\nu = k[O_2]^2 \cdot [C]^2$ 2. $\nu = k[O_2]$ 3. $\nu = k[O_2] \cdot [C]$ 4. $\nu = k[O_2] \cdot [C] \cdot [CO_2]$
9.	Чему равна массовая доля хлорной кислоты, если масса раствора равна 5 кг, а масса растворенного вещества 500 г?	1. 100 % 2. 25% 3. 9% 4. 10%
10.	В формуле расчета повышения температуры кипения $\Delta_{кип} T = R(T_{кип}^0)^2 / \Delta_{исп} H^0 \cdot x_2 = K_{эб} \cdot C_m$ $K_{эб}$ - это	1. эбуллиоскопическая константа растворенного вещества 2. эбуллическая константа растворителя 3. эбуллиоскопическая константа растворителя 4. эбуллиометрическая константа растворителя
11.	Реакции обмена $NiSO_4 + 2KOH = Ni(OH)_2 + K_2SO_4$ отвечает сокращенное ионное уравнение	1. $Ni^{2+} + SO_4^{2-} + 2K^+ + 2OH^- = Ni(OH)_2 + 2K^+ + SO_4^{2-}$ 2. $NiSO_4 + 2KOH = Ni(OH)_2 + K_2SO_4$ 3. $Ni^{2+} + 2OH^- = Ni(OH)_2$ 4. $NiSO_4 + 2KOH = Ni(OH)_2$
12.	Если pH водного раствора равен 2, то среда	1. слабо щелочная 2. сильно кислая 3. сильно щелочная 4. слабо кислая
13.	В растворах солей, гидролизующихся по аниону, среда	1. слабо кислая 2. щелочная 3. нейтральная 4. кислая
14.	Буферные растворы не применяются в следующей области	1. опреснение морских и подземных вод 2. проведение технологических процессов при заданной кислотности среды 3. проведение аналитических реакций при заданном значении pH 4. приготовление эталонных растворов с заданной величиной pH

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	Раствор карбоната натрия и гидрокарбоната натрия является примером следующего типа буферного раствора	1. смесь средней и кислой соли слабой многоосновной кислоты 2. смесь кислых солей слабых многоосновных кислот 3. смесь слабой кислоты и ее соли 4. смесь соли слабой кислоты и слабого основания
16.	Произведение растворимости CaCO_3 равно $4,4 \cdot 10^{-9}$. Растворимость карбоната кальция в воде равна	1. $6,63 \cdot 10^{-5}$ 2. $1,64 \cdot 10^{-3}$ 3. $2,26 \cdot 10^{-5}$ 4. $1,326 \cdot 10^{-5}$
17.	Растворимость в присутствии одноименных ионов	1. повышается 2. не изменяется 3. понижается 4. линейно повышается
18.	«В атоме не может быть двух электронов, характеризующихся одинаковым набором значений четырех квантовых чисел»	1. принцип квантовых чисел 2. принцип Паули 3. правило Хунда 4. правило Клечковского
19.	Выберите соответствующую формулу указанного комплексного соединения: гексанитрокобальтат (III) натрия-калия	1. $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ 2. $\text{KNa}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ 3. $\text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_3)_6]$ 4. $\text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
20.	Восстановление марганца происходит по схеме $\text{Mn}^{+7} + 3\text{e} = \text{Mn}^{+4}$	1. в любой среде 2. в щелочной среде 3. в нейтральной среде 4. для осуществления этой реакции необходимы особые условия

Вариант 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	p-орбиталь имеет форму	1. «кегли» 2. «шара» 3. «гантели» 4. «спирали»
2.	Кислотами являются	1. Br_2 ; N_2 ; O_2 ; S; Cl_2 2. Al_2O_3 ; FeO; H_2O ; Na_2O ; SO_2 3. HClO_4 ; H_2SO_4 ; H_3PO_4 ; H_2SiO_3 ; HNO_2 4. NaOH; $\text{Ba}(\text{OH})_2$; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_3$
3.	Ацетат-ионом является	1. $\text{CH}_3\text{COO}^{2-}$ 2. CH_3COO^+ 3. CH_3COO^- 4. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
4.	В хлориде аммония донором электронов является А, а акцептором В	1. А – соляная кислота; В – аммиак 2. А – аммиак; В – хлорная кислота 3. А – аммиак; В – фтороводородная кислота 4. А – аммиак; В – соляная кислота

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Если в гибридизации участвуют 1s- и 2p-электрона, то такой тип гибридизации называется	1. s ² p 2. sp 3. sp ³ 4. sp ²
6.	Выберите правильное название комплексного соединения [Co(NH ₃) ₄ (SO ₄)]Cl	1. хлорид сульфатотетраамминокобальта(II) 2. хлорит сульфатотетраамминкобальтат 3. хлоросульфаттетраамминокобальта(II) 4. хлорид сульфатотетраамминокобальта(III)
7.	Степень окисления серы в соединениях SO ₂ , SO ₃ , H ₂ S, Na ₂ SO ₃ , Na ₂ S ₂ O ₃ , CS ₂ , H ₂ SO ₄ , As ₂ S ₃ равна	1. +2, +3, -4, +3, -2, +2, +6, -2 2. +2, +3, -2, -3, -2, +2, +6, +2 3. +2, +3, +2, +5, +4, +4, +6, +2 4. +4, +6, -2, +4, +2, -2, +6, -2
8.	Скорость химической реакции НЕ зависит от:	1. степени дисперсности 2. времени 3. концентрации реагирующих веществ 4. природы реагирующих веществ
9.	При увеличении давления в системе равновесие химической реакции $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$ сместится в сторону	1. расхода аммиака 2. синтеза аммиака 3. обратной реакции 4. изменение давления системы не влияет на состояние равновесия данной реакции
10.	Чему равна масса растворенного вещества в одном литре 0,01M раствора сероводородной кислоты?	1. 0,34 г/моль 2. 3,4 г 3. 0,18 г 4. 0,34 г
11.	Температура кристаллизации растворов нелетучих компонентов, растворенных в летучем растворителе,	1. не зависит от массы растворенных веществ 2. повышается прямо пропорционально молярной концентрации растворенных веществ 3. понижается прямо пропорционально молярной концентрации растворенных веществ 4. понижается прямо пропорционально мольной доле растворенных веществ
12.	Константа диссоциации для одноосновной кислоты	1. $K_d = \frac{[H^+][An^-]}{[HAn]}$ 2. $K_d = \frac{[H^+][OH^-]}{[HAn]}$ 3. $K_d = \frac{[H^+]^2}{[HAn]}$ 4. $K_d = \frac{[H^+]}{[An^-]}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Раствор уксусной кислоты и ацетата натрия является примером следующего типа буферного раствора	<ol style="list-style-type: none"> 1. смесь соли слабой кислоты и слабого основания 2. смесь слабой кислоты и ее соли 3. смесь средней и кислой соли слабой многоосновной кислоты 4. смесь слабого основания и его соли
14.	Раствор ацетата аммония является примером следующего типа буферного раствора	<ol style="list-style-type: none"> 1. смесь средней и кислой соли слабой многоосновной кислоты 2. смесь слабой кислоты и слабого основания 3. смесь сильной кислоты и ее соли 4. смесь слабого основания и его соли
15.	Емкость кислого буферного раствора по щелочи рассчитывают по формуле	<ol style="list-style-type: none"> 1. $V_K = \frac{9C_{\text{соли}} - C_{\text{осн}}}{10C_{\text{соли}} + C_{\text{осн}}}$ 2. $V_K = \frac{9C_{\text{соли}} - C_K}{C_{\text{соли}} + 10C_K}$ 3. $V_{\text{щ}} = \frac{9C_{\text{соли}} - C_K}{10C_{\text{соли}} + C_K}$ 4. $V_{\text{щ}} = \frac{9C_{\text{соли}} - C_{\text{осн}}}{C_{\text{соли}} + C_{\text{осн}}}$
16.	Концентрация насыщенного раствора зависит от	<ol style="list-style-type: none"> 1. давления пара раствора 2. типа растворенного вещества 3. типа растворителя 4. температуры и состава раствора
17.	Концентрацию насыщенного раствора S называют	<ol style="list-style-type: none"> 1. растворимостью 2. разбавленностью 3. насыщенностью 4. емкостью
18.	Чему равна массовая доля хлорной кислоты, если масса раствора равна 5 кг, а масса растворенного вещества 500 г?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 100 % 2. 25% 3. 9% 4. 10%
19.	Степень окисления - это	<ol style="list-style-type: none"> 1. координационное число центрального атома 2. постоянная величина заряда атома 3. условный заряд атомов в полярных ковалентных и ионных соединениях 4. число атомов в соединении
20.	Восстановление марганца происходит по схеме $Mn^{+7} + 3e = Mn^{+4}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. в любой среде 2. в щелочной среде 3. в нейтральной среде 4. для осуществления этой реакции необходимы особые условия

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка

«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не удовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Глинка Н. Л. Общая химия: учеб. пособие / Н.Л.Глинка. - Изд. стер. - М.: Кнорус, 2018. - 750 с. - ISBN 978-5-406-06002-5 и пред.изд. (2017,2016,2014 и т.д.).
https://arttaller.com/books/sdelay_sam/glinka/glinka.html
2. Никольский А.Б. Химия : Учебник. - СПб. : Химиздат, 2017. - 512 с.
<https://nashol.com/201101157417/himiya-uchebnik-dlya-vuzov-nikolskii-a-b-suvorov-a-v.html>
3. Аскарлова, Л. Х. Химия: Учебное пособие / Аскарлова Л.Х., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2018. - 80 с.: ISBN 978-5-9765-3542-8
<https://znanium.com/catalog/product/965487>
4. Вострикова, Н. М. Химия : учебное пособие / Н. М. Вострикова, И. В. Козедубова, Г. А. Королева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 226 с.
<https://znanium.com/catalog/product/1819361>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Бокова, Т. И. Химия [Электронный ресурс] : практикум для студентов инженерных направлений / Новосиб. гос. аграр. ун-т.; сост.: Т.И. Бокова, И.В. Васильцова, Н.А. Кусакина. - Новосибирск, 2011. - 106 с.
<https://znanium.com/catalog/product/515910>
2. Маганян, С. Е. Манаган, С.Е. Химия окружающей среды / С.Е. Манаган ; пер. с англ. под ред. С.В. Мякина. — Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2018. — 1024 с.
<https://znanium.com/catalog/product/1045689>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Общая химия: сб. задач / Д. Э. Чиркст [и др.]; ред. Д. Э. Чиркст; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, С.-Петерб. гос. гор. ин-т им. Г. В. Плеханова (техн. ун-т). - СПб.: Горн. ун-т, 2006. – 122 с. и пред. изд.(2003).

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=54%2F%D0%9E%2D280%2D152461<.>

2. Общая химия в формулах, определениях, схемах / Под ред. В.Ф.Тикавого. - Минск : Изд-во "Университетское", 1987. - 501 с.

<https://nashol.com/2011022153492/obschaya-himiya-v-formulah-opredeleniyah-shemah-shimanovich-i-e.html>

3. Химия: Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. И.Л.Кнунянц. - 2-е изд. - М. : Большая Российская энциклопедия, 2000. - 792 с.

<http://istudy.su/ximicheskij-enciklopedicheskij-slovar-i-l-knunyanc-1983/>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК" - <http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/

11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>

12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

14. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лаборатории оснащены химическим оборудованием, реактивами и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Химия».

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по общей химии.

Аудитории для проведения лекционных занятий.

128 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции») Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

64 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

60 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный - 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., кресло преподавателя – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1шт., рамка с плакатом – 4 шт., перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014), Microsoft Office Std 2007 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 09.10.2014), Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

Аудитории для проведения практических занятий.

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный - 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., кресло преподавателя – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., рамка с плакатом – 4 шт., перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014), Microsoft Office Std 2007 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 09.10.2014), Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1): 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2): 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Инженерный корпус): 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010); CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766Н1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №1):

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17

от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №2):

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Инженерный корпус):

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011), Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

2. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).