

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<b><i>Б1.Б.10.1</i></b>	<b><i>Общая и неорганическая химия</i></b>


Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	<b><i>Нanomатериалы</i></b>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<b><i>Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)</i></b>
Год начала реализации ОПОП	<b><i>2017</i></b>
Уровень образования	<b><i>бакалавриат</i></b>
Форма обучения	<b><i>очная</i></b>
Год разработки/обновления	<b><i>2016</i></b>

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
<b><i>Старший преподаватель</i></b>	<b><i>К.т.н., доцент</i></b>	<b><i>Бельцова Т.Г.</i></b>

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_Общей химии\_»,  
Протокол № 3 от 10.11.2016

Заведующий кафедрой  
(руководитель структурного подразделения)

 / Устинова Ю.В. /  
Подпись, ФИО

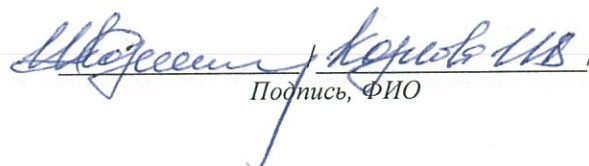
Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 2 от 14.11.2016

Председатель (зам. председателя)  
методической комиссии

 / Самченко С.В. /  
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

\_\_\_\_\_ дата  / \_\_\_\_\_ /  
Подпись, ФИО

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является химическая подготовка обучающегося, создание у него химического мышления, формирование уровня освоения компетенций по общей и неорганической химии, помогающего решать на современном уровне задачи в области композиционных и функциональных наноматериалов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы» (уровень образования – бакалавриат).

### 2. по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
- способностью применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК- 1	Знает базовые законы математических и естественнонаучных дисциплин в объеме необходимом в профессиональной деятельности, в частности законы химии, свойства неорганических материалов.	31
		Умеет применить полученные при изучении курса знания в области химических и технологических процессов.	У1
		Имеет навыки работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами; владеет методикой проведения экспериментов.	Н1

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в модуль «Химия» и относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы» (уровень освоения – бакалавриат), профиль «Композиционные и функциональные наноматериалы». Дисциплина является обязательной к изучению.

Для освоения дисциплины «Общая неорганическая химия» обучающийся должен:

Знать:

-химию в объеме школьной программы;

Уметь:

-составлять уравнения химических реакций;

- использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Иметь навыки:

- проведения первичных лабораторных исследований

Дисциплина «Общая неорганическая химия» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Физическая химия», «Органическая химия», «Химия ВМС», «Материаловедение и технологии наноматериалов» и др.

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Контактная работа с обучающимися			Самостоятельная работа		
					Лабораторный практикум	Практико-ориентированные занятия				
						Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию	
1	Введение Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	1	1-3	6	2	2		4	6	Коллоквиум №1
2	Химическая связь. Энергетика химических процессов.	1	4-8	6	-	2		12	10	
3	Элементы учения о скорости химической реакции и химическом равновесии.	1	9-12	8	4	4		12	10	
4	Растворы.	1	13-18	12	10	8		16	10	Коллоквиум №2
	Итого:	1		32	16	16		44	36	Экзамен

5	Окислительно – восстановительные реакции. Основы электрохимии	2	1-6	6	10	6		20	10	Коллоквиум №3
6	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – А подгрупп и их соединений	2	7-11	4	6	4		10	8	
7	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – В подгрупп и их соединений	2	12-15	4		4		20	10	
8	Химия комплексных соединений.	2	16	2		2		10	8	
Итого:		2		16	16	16		60	36	Экзамен

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание лекционных занятий**  
*Форма обучения – очная.*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Введение. Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Материя и её проявления- вещество и поле. Особенности химического движения. Химические процессы- химические реакции. Основные законы и понятия химии. Строение атомов. Постулаты квантовой механики. Квантовые числа, их физический смысл. Электронная конфигурация атома, формы её записи. Основные и возбуждённые состояния атома. Периодический закон Д.И.Менделеева. Металлы и неметаллы с точки зрения строения их атомов. Электронное сродство. Степень окисления атомов. Периодическая система элементов и электронная конфигурация атомов химических элементов.	6
2	Химическая связь. Энергетика химических процессов.	Понятие о химической связи. Виды химической связи. Химическая связь и валентность. Ионизация. Ионы. Связь способности вещества к химическим превращениям с его структурой и строением. Механизмы образования и типы химической связи атомов. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса	6
3	Элементы учения о скорости химической реакции и химическом	Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия	8

	равновесии.	активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Катализ Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия	
4	Растворы.	Общие свойства растворов. Физико-химические процессы при образовании растворов. Растворимость как свойство вещества. Концентрация раствора как способ выражения крепости раствора и содержания вещества в системе. Растворы неэлектролитов. Водные растворы электролитов. Химические процессы при растворении в воде электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Сила электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Соотношение Оствальда. Ионные реакции, ионные уравнения. Смещение положения равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей	12
		Итого	32
5	Окислительно – восстановительные реакции. Основы электрохимии	Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций. Методы расстановки коэффициентов. Основные электрохимические понятия. Принцип действия гальванического элемента. Электродные потенциалы, формула Нернста. Электролиз. Закон Фарадея. Коррозия, определение и виды коррозионных разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия. Защита от коррозии.	6
6	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – А подгрупп и их соединений	Химия s – элементов и их соединений. Химия p – элементов и их соединений. Общая характеристика. Щелочные и щелочноземельные металлы и их соединения. Алюминий и его соединения. Углерод и его соединения. Кремний и его соединения.	4
7	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – В подгрупп и их соединений	Химия d – элементов и их соединений . Общая характеристика d-элементов, особенности химических свойств, закономерности изменения свойств по группам и периодам. Нахождение в природе, получение и свойства основных типов соединений: оксиды, гидроксиды, соли. Применение металлов и их соединений. Химия f – элементов и их соединений.	4
8	Химия комплексных соединений.	Состав комплексных соединений. Комплексообразователи. Классы и номенклатура комплексных соединений. Свойства комплексных соединений.	2
		Итого	48

## 5.2. Лабораторный практикум

*Форма обучения – очная.*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Введение Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Классы неорганических соединений. Исследование свойств основных и амфотерных гидроксидов. Получение кислых и основных солей.	2

2	Элементы учения о скорости химической реакции и химическом равновесии.	Кинетика химических реакций и химическое равновесие. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентраций реагирующих веществ. Смещение состояния химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	4
3	Растворы.	Растворы. Электролитическая диссоциация. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Взаимное усиление гидролиза.	10
Итого: первый семестр			16
4	Окислительно – восстановительные реакции. Основы электрохимии	Окислительно – восстановительные реакции. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах. Восстановительные свойства катиона р-элемента ( $\text{Sn}^{2+}$ )... Восстановительные свойства аниона р-элемента ( $\text{SO}_3^{2-}$ ). Окислительно – восстановительные свойства пероксида водорода. Основы электрохимии. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений. Изучение коррозии металлов. Гальванический элемент Якоби.	10
5	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – А подгрупп и их соединений	Изучение химических свойств щелочных и щелочноземельных металлов. Изучение химических свойств алюминия и его соединений. Изучение неметаллических свойств в группах и периодах на примере IVA группы. Углерод и его соединения. Кремний и его соединения.	6
Итого: второй семестр:			16

5.3. *Перечень практических занятий*  
*Форма обучения – очная.*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Введение Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева	Определение вещества. Состав, строение. Масса молекул и атомов - абсолютная и относительная. Молярная масса, мольный объем. Расчёты по химическим формулам. Основные типы химических реакций. Расчёты по уравнениям химических реакций.	2
2	Химическая связь. Энергетика химических процессов..	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики. Закон Гесса. Решение задач.	2
3	Элементы учения о скорости химической реакции и химическом равновесии.	Основной закон химической кинетики. Зависимость скорости реакции от температуры, состояние химического равновесия и смещения равновесия. Решение задач.	4
4	Растворы	Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций растворов. Решение задач. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель, его значение в различных средах. Решение задач. Гидролиз солей. Уравнения реакций гидролиза. Ступенчатый гидролиз.	8
Итого: первый семестр			16
5	Окислительно – восстановительные реакции. Основы	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций в электронном и ионно-электронном видах. Решение задач	6

	электрохимии	Вычисление ЭДС гальванического элемента. Решение задач Электролиз Закон Фарадея . Решение задач.	
6	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – А подгрупп и их соединений	s- элементы и р элементы. Теоретические задания на химические свойства их соединений. Решение задач.	4
7	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – В подгрупп и их соединений	d- элементы и f элементы. Теоретические задания на химические свойства их соединений. Решение задач.	4
8	Химия комплексных соединений.	Химические свойства комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений Константа нестойкости. Решение задач.	2
		Итого: второй семестр	16

5.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы не предусмотрены учебным планом.

5.5. Самостоятельная работа  
Форма обучения – очная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Введение Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума .Подготовка к сдаче экзамена.	4	6
2	Химическая связь. Энергетика химических процессов..	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума .Подготовка к сдаче экзамена	12	10
3	Элементы учения о скорости химической реакции и химическом равновесии.	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума .Подготовка к сдаче экзамена	12	10
4	Растворы	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума .Подготовка к сдаче экзамена	16	10
		Итого: первый семестр	44	36
5	Окислительно – восстановительные реакции. Основы электрохимии	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума .Подготовка к сдаче экзамена	20	10
6	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – А подгрупп и их соединений	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума .Подготовка к сдаче экзамена	10	8
7	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – В подгрупп и их соединений	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума. Подготовка к сдаче экзамена	20	10
8	Химия комплексных соединений.	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума .Подготовка к сдаче экзамена	10	8
		Итого: второй семестр	60	36

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

В рамках самостоятельной работы студенты изучают отдельные теоретические вопросы по разделам дисциплины, повторяют лекционный материал, готовятся к защите лабораторных работ, выполняют задания, выданные на практических занятиях, оформляют журнал лабораторных и практических занятий, готовятся к экзамену.

Формы самостоятельной работы обучающихся:

1. чтение и изучение основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, конспект лекций;
2. изучение нормативной базы дисциплины;
3. ознакомление с терминами и понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников;
4. написание собственного конспекта лекций;
5. самостоятельное повторное решение практических задач;
6. изучение методической литературы по дисциплине (методических указаний и др.);
7. осуществление подготовки к мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по вопросам, указанным в рабочей программе дисциплины и фонде оценочных средств;
8. составление перечня неувоенных вопросов с последующей консультацией у преподавателя.

Самостоятельная работа студента направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на лекционных и практических занятиях. Студент получает навыки работы с научно-технической литературой и самоорганизации процесса обучения.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить следующие действия:

1. Посетить курс лекций, на которых будут подробно раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения. При прослушивании лекционного курса необходимо составить конспект лекций. Конспект лекций проверяется преподавателем.
2. Выполнить лабораторный практикум и посетить практические занятия. Посещение лабораторных и практических занятий обязательно. В случае, если студент по уважительной причине пропустил лабораторное/практическое занятие, он обязан посетить его с другой группой в срок, указанный преподавателем, и ответить на контрольные вопросы по теме занятия.
3. Самостоятельно подготовиться к проведению каждого лабораторного и практического занятия в требуемом объеме: изучить рекомендованные преподавателем методические указания, изучить необходимый теоретический материал. При изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы рекомендуется составить конспект.
4. Защитить лабораторные работы в форме коллоквиума
5. Оформить журнал лабораторных и практических занятий.
5. Подготовиться к сдаче экзамена.



### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

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

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень вопросов по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Введение Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Парциальное давление газов. Эквивалент. Количество вещества эквивалентов. Закон эквивалентов. Расчет эквивалента вещества по уравнению реакций. Самостоятельное решение задач
2	Химическая связь. Энергетика химических процессов.	Метод молекулярных орбиталей. Простое определение молекулярной структуры многоатомных молекул Дальнействующие связи. Стандартные термодинамические величины. Химико-термодинамические расчеты
3	Элементы учения о скорости химической	Катализ гомогенный и гетерогенный. Зависимость скорости реакции в гетерогенных системах от величины контактной

	реакции и химическом равновесии.	поверхности реагентов. Цепные реакции. Признаки окончания химической реакции. Химическое равновесие в закрытых гомогенных системах. Константа равновесия для гетерогенных систем. Подвижность положения равновесия. Принцип Ле-Шателье как выражение инерционности химических систем. Применение принципа Ле-Шателье для определения направления развития химических процессов при внешних воздействиях.
4	Растворы	Растворы. Физические и химические свойства воды. Гидраты и кристаллогидраты. Пересыщенные растворы. Сильные электролиты. Активность иона. Ионная сила раствора. Протонная теория диссоциации. Произведение растворимости. Гидролиз и константа гидролиза.
5	Окислительно – восстановительные реакции. Основы электрохимии	Окислительно–восстановительная двойственность. Внутримолекулярное окисление – восстановление. Стандартный водородный электрод . Направление реакции окисления-восстановления в гальваническом элементе. Электрохимическая поляризация. Перенапряжение
6	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – А подгрупп и их соединений	Азот и его соединения. Германий, олово, свинец. Фосфор и его соединения. Мышьяк, сурьма, висмут. Главная подгруппа шестой группы. Галогены. Инертные газы.
7	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – В подгрупп и их соединений	Семейство железа. Физические и химические свойства. Платиновые металлы. Медь, серебро и золото. Их соединения. Физические и химические свойства.
8	Химия комплексных соединений.	Пространственное строение и изомерия комплексных соединений. Влияние координации на свойства лигандов и центрального атома.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.6.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

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

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Введение Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.
2	Химическая связь. Энергетика химических процессов.	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.
3	Элементы учения о скорости химической реакции и химическом равновесии.	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

4	Растворы	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.
	Окислительно – восстановительные реакции. Основы электрохимии	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.
	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – А подгрупп и их соединений	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.
	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – В подгрупп и их соединений	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.
	Химия комплексных соединений.	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### 11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

### 11.3. Перечень информационных справочных систем Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.Б.10.1</i>	<i>Общая и неорганическая химия</i>

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	<i>Наноматериалы</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)</i>
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	<i>бакалавриат</i>
Форма обучения*	<i>очная</i>
Год разработки/обновления	2016

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**

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

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)			
	1	2	3	4
ОПК- 1	+	+	+	+

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

*2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций*

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя оценивания)	Формы оценивания					Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация		
		Коллоквиум №1	Коллоквиум №2	Коллоквиум №3	Экзамен №1	Экзамен №2	
1	2	3	4	+	5	+	6
ОПК-1	31	+	+	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+

### 2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется четырёх балльная шкала оценивания:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся НИУ МГСУ.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 1 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Введение Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Материя и её проявления- вещество и поле. Особенности химического движения. Химические процессы- химические реакции. Основные законы и понятия химии. Определение вещества. Состав, строение. Масса молекул и атомов - абсолютная и относительная. Молярная масса, мольный объем. Расчёты по химическим формулам. Основные типы химических реакций. Расчёты по уравнениям химических реакций. Эквивалент. Количество вещества эквивалентов. Закон эквивалентов. Расчет эквивалента вещества во уравнению реакций. Строение атомов. Постулаты квантовой механики. Квантовые числа, их физический смысл. Электронная конфигурация атома, формы её записи. Основные и возбуждённые состояния атома. Периодически закон Д.И.Менделеева. Металлы и неметаллы с точкой зрения строения их атомов. Электронное сродство. Степень окисления атомов. Периодическая система элементов и электронная конфигурация атомов химических элементов.
2	Химическая связь. Энергетика химических процессов..	Понятие о химической связи. Виды химической связи. Химическая связь и валентность. Ионизация. Ионы. Связь способности вещества к химическим превращениям с его структурой и строением. Механизмы образования и типы химической связи атомов. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса Метод молекулярных орбиталей. Простое определение молекулярной структуры многоатомных молекул .Дальнодействующие связи . Стандартные термодинамические величины. Химико-термодинамические расчеты
3	Элементы учения о скорости химической реакции и химическом равновесии.	Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Катализ . Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия. Катализ гомогенный и гетерогенный. Зависимость скорости реакции в гетерогенных системах от величины контактной поверхности реагентов. Цепные реакции. Признаки окончания химической реакции. Химическое равновесие в закрытых гомогенных системах. Константа равновесия для гетерогенных систем. Подвижность положения равновесия. Принцип Ле-Шателье как выражение

		инерционности химических систем. Применение принципа Ле-Шателье для определения направления развития химических процессов при внешних воздействиях.
4	Растворы	Общие свойства растворов. Физико-химические процессы при образовании растворов. Растворимость как свойство вещества. Концентрация раствора как способ выражения крепости раствора и содержания вещества в системе. Растворы неэлектролитов. Водные растворы электролитов. Химические процессы при растворении в воде электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Сила электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Соотношение Оствальда. Ионные реакции, ионные уравнения. Смещение положения равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Физические и химические свойства воды. Гидраты и кристаллогидраты. Пересыщенные растворы. Сильные электролиты. Активность иона. Ионная сила раствора. Протонная теория диссоциации. Произведение растворимости. Гидролиз и константа гидролиза.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 2 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
5	Окислительно – восстановительные реакции. Основы электрохимии	Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций. Методы расстановки коэффициентов. Основные электрохимические понятия. Принцип действия гальванического элемента. Электродные потенциалы, формула Нернста. Электролиз. Закон Фарадея. Коррозия, определение и виды коррозионных разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия. Защита от коррозии. Окислительно – восстановительная двойственность. Внутримолекулярное окисление – восстановление. Стандартный водородный электрод. Направление реакции окисления-восстановления в гальваническом элементе. Электрохимическая поляризация. Перенапряжение
6	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – А подгрупп и их соединений	Химия s – элементов и их соединений. Химия p – элементов и их соединений. Общая характеристика. Щелочные и щелочноземельные металлы и их соединения..Алюминий и его соединения. Углерод и его соединения. Кремний и его соединения. Азот и его соединения. Германий .олово, свинец. Фосфор и его соединения. Мышьяк. сурьма, висмут. Главная подгруппа шестой группы. Галогены. Инертные газы.
7	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – В подгрупп и их соединений	Химия d – элементов и их соединений. Общая характеристика d-элементов, особенности химических свойств, закономерности изменения свойств по группам и периодам. Нахождение в природе, получение и свойства основных типов соединений: оксиды, гидроксиды, соли.

		Применение металлов и их соединений. Химия f – элементов и их соединений .Семейство железа. Физические и химические свойства. Платиновые металлы. Медь, серебро и золото. Их соединения. Физические и химические свойства.
8	Химия комплексных соединений.	Состав комплексных соединений. Комплексообразователи. Классы и номенклатура комплексных соединений. Свойства комплексных соединений. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений. Влияние координации на свойства лигандов и центрального атома.

### 3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля первого и второго семестров:

1. Коллоквиумы

#### Типовые вопросы для коллоквиумов

1. Кислые и основные соли, их получение в конкретных системах, расчеты по уравнениям соответствующих реакций.
2. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
3. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям гетерогенных системах.
4. Константа скорости химических реакций.
5. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давлений.
6. Влияние температуры на скорость химических реакций.
7. Уравнение Аррениуса и Вант-Гоффа.
8. Энергия активации.
9. Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.
10. Состояние химического равновесия.
11. Константа равновесия.
12. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.
13. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давление и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
14. Тепловой эффект химической реакции.
15. Закон Гесса и следствия из него.
16. Стандартная теплота и ее использование при расчетах тепловых эффектов.
17. Понятие об энтропии.
18. Способы выражение концентрации растворов.
19. Молярная и нормальная концентрации, их взаимосвязь для растворов оснований, кислот и солей.
20. Расчет нормальности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества.
21. Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора.
22. Коллигативные свойства растворов.
23. Закон Рауля и Вант-Гоффа.
24. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
25. Расчет степени диссоциации по величине изотонического коэффициента.
26. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
27. Задачи на закон разбавления.



28. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации.
29. Условия необратимости ионных реакций.
30. Ионное произведение воды.
31. Водородный показатель.
32. Расчет изменения рН по изменению концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^{--}$ .
33. Расчет величины рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией.
34. Гидролиз солей. Молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза.
35. Движущая сила гидролиза.
36. Основные случаи гидролиза солей.
37. Степень и константа гидролиза.
38. Изменения величины рН раствора солей в результате гидролиза.
39. Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами.
40. Степень окисления элементов. Важнейшие окислители и восстановители.
41. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций в электронном и ионно-электронном видах. Решение уравнений реакций.
42. Вычисление ЭДС гальванического элемента. Решение задач
43. Электролиз Закон Фарадея . Решение задач.
44. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах. Восстановительные свойства катиона р-элемента ( $Sn^{2+}$ ). Восстановительные свойства аниона р-элемента ( $SO_3^{2-}$ ).
45. Окислительно – восстановительные свойства пероксида водорода.
46. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений.
47. Изучение коррозии металлов.
48. Гальванические элементы Якоби и Вольта.
49. Химических свойств щелочных и щелочноземельных металлов.
50. Химических свойств алюминия и его соединений. Неметаллы в группах и периодах (на примере IVA группы).
51. Углерод и его соединения.
52. Кремний и его соединения.
53. Обзор свойств металлов третьей группы.
54. Обзор свойств металлов четвертой группы.
55. Обзор свойств металлов пятой группы.
56. Обзор свойств металлов шестой группы.
57. Обзор свойств металлов седьмой группы.
58. Обзор свойств металлов восьмой группы
59. Химические свойства комплексных соединений.
60. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости

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

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

*4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме экзамена в   1   и   2   семестрах.

Используется четырёх балльная шкала оценивания освоения, указанная в п.2.2.

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знания З-1	не знает терминов и определений	знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	знает термины и определения	знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно
	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен самостоятельно их получить и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины	знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	знает материал дисциплины в запланированном объеме	обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
	Ответ не дан	дана только часть ответа на вопрос	ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены	дан полный, развернутый ответ
	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
	Неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено. Не способен проиллюстрировать изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний. Имеются нарушения логической последовательности в изложении. Поясняющие рисунки, схемы выполнены не полно, не отражают материал.	Грамотно и по существу излагает материал. Логическая последовательность изложения не нарушена. Поясняющие рисунки, схемы и примеры корректны и понятны.	Логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы. Поясняющие схемы, рисунки и примеры точны и раскрывают глубину полученных знаний.
Умения У1	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности

	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены
Навыки Н1	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач
	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.	Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания.
	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно даже при выполнении сложных заданий
	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией у наставника	Выполняет трудовые действия самостоятельно, без посторонней помощи

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.Б.10.1</i>	<i>Общая и неорганическая химия</i>

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	<i>Наноматериалы</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>бакалавриат</i>
Форма обучения*	<i>очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

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

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий в библиотеке НИУ МГСУ	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
1	Химия	Сидоров В. И. Общая химия: учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 - ""Строительство" / В. И. Сидоров, Е. Е. Платонова, Т. П. Никифорова. - Москва : АСВ, 2013. - 275 с. : ил.	107	60
2	Химия	Помощник по химии с ответами и решениями ко многим вопросам и задачам: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 270800 - "Строительство" / А. А. Корытин и [др.] ; под ред. В. И. Сидорова. - 3-е изд., испр. - Москва : АСВ, 2015. - 199 с.	219	60

3	Химия	Глинка Н. Л. Общая химия: учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 898 с.	50	60
ЭБС АСВ				
4	Химия	Стась Н.Ф. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Стась Н.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 93 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34718">http://www.iprbookshop.ru/34718</a> , по паролю	60
<i>Дополнительная литература:</i>				
НТБ МГСУ				
5	Химия	Сидоров В. И., Платонова Е. Е., Никифорова Т. П. Общая химия: Учебник. — М.: Изд-во АСВ, 2012. — 312 с.	192	60
8	Химия	Корытин А. А., Мясоедов Е. М., Бельцова Т. Г. Задачник по химии с ответами и решениями ко многим вопросам и задачам: учебное пособие. — М.: Изд-во АСВ, 2010. — 167 с.	18	60
10	Химия	Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. — М.: КНОРУС, 2012. — 240 с.	100	60

Согласовано:

НТБ

30.11.2016  
датаНТБ МГСУ  
Подпись, ФИО

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.Б.10.1</i>	<i>Общая и неорганическая химия</i>

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	<i>Наноматериалы</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>бакалавриат</i>
Форма обучения*	<i>очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

**Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Введение Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Microsoft Office	Open License
2	Химическая связь. Энергетика химических процессов..	Microsoft Office	Open License
3	Элементы учения о скорости химической реакции и химическом равновесии.	Microsoft Office	Open License
4	Растворы	Microsoft Office	Open License
5	Окислительно – восстановительные реакции. Основы электрохимии	Microsoft Office	Open License
6	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – А подгрупп и их соединений	Microsoft Office	Open License
7	Общая характеристика элементов I, II, III, IV, V, VI и VII – В подгрупп и их соединений	Microsoft Office	Open License
8	Химия комплексных соединений.	Microsoft Office	Open License

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.Б.10.1</i>	<i>Общая и неорганическая химия</i>

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	<i>Наноматериалы</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>бакалавриат</i>
Форма обучения*	<i>очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

**Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.7, помещение 8 комн.14, 64.

2	Лабораторный практикум	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная: Лаборатория "Химии". Компьютерный класс: 9 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,3 ГГц, HDD 1000 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19``, проектор Toshiba TLP 781 (1 шт.), лазерный принтер с кабелем (1 шт.), принтер LG 1010 (1 шт.), 5 персональных компьютеров с конфигурацией: 1 ГГц, HDD 40 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 64 Мб, DVD-R/RW, монитор 17``, проектор Toshiba TLP 781 (1 шт.);</p> <p>Лаборатория "Химии": Печь муфельная LF-7/13-G2, Шкаф сушильный LF-25/350-VS1;</p> <p>Лаборатория "Химии": Аквадистиллятор ДЭ 10, Баня водяная LT-TW 18 LABTEX;</p> <p>Лаборатория "Химии": PH-метр стационарный Santorios PR-11P11 (3 шт.), Печь муфельная LF-7/13-G2;</p> <p>Лаборатория "Химии": Баня водяная ПЭ-4300, Вентиляционный блок для шкафов, Весы 100 гр/0,1 мг, Печь муфельная LF-7/13-G2, Шкаф сушильный LF-25/350-VS1;</p> <p>Лаборатория "Химии": Печь муфельная LF-7/13-G2.;</p> <p>Лаборатория "Химии": Электронные весы аналитические Sartogsm CF 124-С, Электроплитка HP 550;</p> <p>Лаборатория "Химии": PH-метр карманный Santorios PT-10P, PH-метр стационарный Santorios PR-11P11, Перемешивающее устройство LS-210, Ротационный вискозиметр 2300 RV2-L, Шкаф сушильный LS-25/350-VG2, Электронные весы аналитические Sartogsm CF 124-С.</p>	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 1 комн. 44,55,56,58.60,60а,61,62,74.
3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 1, комн. 36,36а,36б, 40,40а, 47, 47а
4	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 29 персональными компьютерами с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17``	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 6, комн. 5.