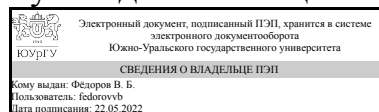


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



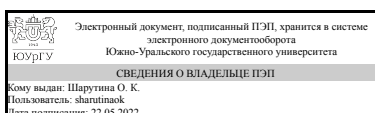
В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Химия
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

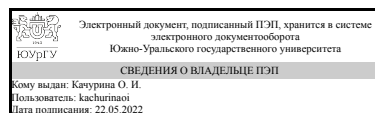
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



О. И. Качурин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов для приобретения необходимой основы дальнейшей профессиональной подготовки по специальности. Для этого нужно добиться: 1) прочного усвоения основных законов и теорий современной химии; овладения техникой химических расчётов; выработкой навыков творческого мышления, привитие навыков экспериментальной работы, обработки наблюдаемых явлений и работы с научной литературой; 2) сообщить студенту знания химических принципов, положенных в основу физико-химических и технологических процессов. Методы, способы и передовые технологии, применяемые для достижения и решения поставленных задач: 1) теоретическое изучение затрагиваемых химических явлений и систем с применением лекционного материала (классические лекции, мультимедийные наглядные пособия и т.д.) и литературных данных, в том числе, интернет-источников; 2) проведение с использованием современного оборудования экспериментальных исследований и лабораторных опытов по изучению основных законов химии, индивидуальных химических свойств веществ и способов управления параметрами химических систем; 3) проведение химических расчетов параметров изучаемых систем.

Краткое содержание дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает лекции, практические и лабораторные занятия по темам: основные законы и понятия химии, строение атома, периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева, химическая связь, растворы, особые свойства и закономерности поведения дисперсных систем, термодинамика и кинетика химических реакций, окислительно-восстановительные и электрохимические системы, химические свойства материалов, комплексные соединения, правила безопасности при работе в химических лабораториях.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Знает: о строении вещества и природе химической связи; о периодичности свойств элементов и их соединений; об основных химических системах и процессах; о реакционной способности веществ, обусловленной термодинамическими и кинетическими параметрами систем; о фундаментальных константах, о методах химической идентификации и определения веществ; об электрохимических процессах и их применении на практике; о свойствах важнейших материалов, в том числе, металлов и сплавов. Умеет: использовать основные понятия химии; использовать периодический закон для характеристики строения и свойств элементов и

	<p>их соединений; использовать законы, управляющие химическими системами и процессами в них, в том числе, для расчета составов и приготовления реакционных смесей; определять физико-химические свойства материалов; обрабатывать результаты эксперимента; осуществлять на базе требуемых физико-химических характеристик выбор материала</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками по составлению уравнений химических реакций; обращению с реактивами, приборами и оборудованием и использовать их для проведения экспериментов; соблюдению техники безопасности; по обработке результатов опыта и оформлению отчетов</p>
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Физика	1.О.29 Электрооборудование ракетно-космической техники, 1.О.17 Механика сплошных сред, 1.О.28 Теория автоматического управления, ФД.03 Методы оптимизации в проектировании конструкций ракетно-космической техники

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.11 Физика	<p>Знает: законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач; историю и логику развития физики и основных ее открытий</p> <p>Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий; выделять физическое содержание в прикладных задачах, строить модели с использованием физических законов</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования; использования базовых знаний в области физики для интерпретации результатов в сфере профессиональной деятельности</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим занятиям	6	6	
Подготовка к экзамену	19,5	19,5	
Оформление лабораторных работ	4	4	
Подготовка к контрольным работам	40	40	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные законы и понятия химии	6	2	2	2
2	Строение атома. Периодический закон. Периодическая система Д.И. Менделеева	10	6	4	0
3	Элементы химической термодинамики	12	8	4	0
4	Химическая кинетика. Химическое равновесие	10	4	0	6
5	Растворы	10	4	0	6
6	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	16	8	6	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные законы и понятия химии	2
2	2	Современная теория строения атома. Квантовые числа	2
3	2	Электронные структуры и электронные формулы атомов. Ковалентность атомов. Образование химической связи	2
4	2	Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений	2

5	3	1-й закон термодинамики. Термохимия	2
6	3	Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты реакций горения твердого (порох) и жидкого (метанол, этанол, толуол) топлива	2
7	3	Ракетное топливо. Влияние различных окислителей на важнейшие характеристики ракетного топлива	2
8	3	Энтропия и 2-й закон термодинамики. Энергия Гиббса	2
9	4	Основные положения химической кинетики. Зависимость скорости химической реакции от температуры	2
10	4	Катализ. Механизм химических реакций. Кинетика твердофазных реакций. Химическое равновесие	2
11	5	Общие свойства растворов. Растворы электролитов	2
12	5	Обменные реакции. Гидролиз солей	2
13	6	Равновесия в окислительно-восстановительных реакциях	2
14	6	Электрохимические процессы. Электродные потенциалы. Типы электродов	2
15	6	Химические источники тока. Топливные и резервные гальванические элементы	2
16	6	Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Классы неорганических соединений. Классификация неорганических соединений. Характеристики оксидов, кислот, оснований, солей.	2
2, 3	2	Строение атома. Составление электронных формул элементов периодической системы. Задачи на применение физико-химических принципов к описанию строения атома химического элемента и его свойств	4
4, 5	3	Термодинамика химических процессов. Расчет энтальпии, энтропии и энергии Гиббса индивидуальных соединений и химических процессов	4
6	6	Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений ОВР. Подбор стехиометрических коэффициентов уравнений методом ионно-электронного баланса	2
7	6	Расчет потенциалов электродов 1 и 2 рода. Гальванические элементы. Составление и расчет параметров ГЭ	2
8	6	Решение задач по коррозии металлов и сплавов, определение продуктов коррозии и типа покрытия изделия	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Получения и свойства основных классов неорганических соединений. Цель работы: практическое ознакомление с методами получения оксидов, кислот, оснований, солей и изучение их свойств	2
2	4	Химическая кинетика. Цель работы: изучение влияния концентрации реагирующих веществ на скорость гомогенной химической реакции. Графическое нахождение константы скорости реакции	2
3	4	Химическая кинетика. Цель работы: изучение влияния температуры реагирующего вещества и на скорость гомогенной химической реакции.	2

		Экспериментальное определение температурного коэффициента скорости химической реакции	
4	4	Химическое равновесие. Цель работы: изучение смещения равновесия обратимой реакции при изменении концентраций реагирующих веществ	2
5	5	Получение раствора с заданной концентрацией. Цель работы: определение реальной концентрации по плотности полученного раствора графически по калибровочной прямой.	2
6	5	Реакции обмена в растворах электролитов. Цель работы: практическое ознакомление с методами получения слабых электролитов, изучение равновесия их диссоциации, изучение различных необратимых и обратимых реакций обмена	2
7	5	Гидролиз солей. Влияние температуры на полноту гидролиза	2
8	6	Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии. Цель работы: изучение особенностей коррозии металлов в различных средах, исследование эффективности работы защитных металлических покрытий	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	1) ПУМД, осн. лит. 3, с.17-31, с.116-201, с.210-231, с.251-261; 2) ПУМД, доп. лит. 4, с. 10-14; 3) ЭУМД, доп. лит. 3, с.8-49, с.51-78.	4	6
Подготовка к экзамену	1) ПУМД, осн. лит. 1-4; 2) ЭУМД, осн.лит. 1; 3) конспект лекций	4	19,5
Оформление лабораторных работ	1) ПУМД, осн. лит. 3, с.17-31, с.116-201, с.210-231, с.251-261; 2) ПУМД, доп. лит. 4, с. 10-14; 3) ЭУМД, доп. лит. 3, с.8-49, с.51-78.	4	4
Подготовка к контрольным работам	1) ПУМД, осн. лит. 1, с.175-223; 2) ПУМД, осн. лит. 2, с.29-34, с.170-211, с.231-254; 3) ПУМД, осн. лит. 3, с.116-201, с.201-242; 4) ПУМД, доп. лит. 1, с.66-95, с.111-139; 5) ПУМД, доп. лит. 7, с. 63-87, с.125-148.	4	40

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий	Контрольная	1	8	В билете 4 задания. Каждое верно	экзамен

		контроль	работа №1 "Классы неорганических соединений (КМ-1)			выполненное задание оценивается в 2 балла. Если выполнена верно часть задания, оно оценивается в 1 балл. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа №2 "Состав веществ и растворов" (КМ-2)	1	8	В билете 4 задачи. Каждая решенная верно задача оценивается в 2 балла. Если ход решения верен, но ошибки в расчетах или в размерности величин, оценка в 1 балл. Неверно выполненная задача – 0 баллов	экзамен
3	4	Текущий контроль	Контрольная работа №3 "Строение атомов" (КМ-3)	1	8	В билете 8 заданий. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если выполнена верно часть задания, оно оценивается в 0,5 балла. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	экзамен
4	4	Текущий контроль	Контрольная работа №4 "Химическая термодинамика" (КМ-4)	1	6	В билете 6 заданий. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если выполнена верно часть задания, оно оценивается в 0,5 балла. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	экзамен
5	4	Текущий контроль	Контрольная работа №5 "Кинетика" (КМ-5)	1	8	В билете 8 заданий. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если выполнена верно часть задания, оно оценивается в 0,5 балла. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	экзамен
6	4	Текущий контроль	Контрольная работа №6 "Реакции ионного обмена" (КМ-6)	1	4	В билете 4 задания. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Если выполнена верно часть задания, оно оценивается в 0,5 балла. Неверно выполненное задание – 0 баллов.	экзамен
7	4	Текущий контроль	Контрольная работа №7 "Электрохимия" (КМ-7)	1	5	В билете 3 задачи. Верно решенные задачи (от простого к сложному) оцениваются следующим образом: 1 задача (простая) – 1 балл; 2 задача (сложнее) – 2 балла; 3 задача (самая сложная) – 3 балла., Если ответ любой задачи неверен – 0	экзамен
8	4	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам	1	40	В течение семестра выполняется 8 лабораторных работ. Студент должен выполнить все лабораторные работы. Максимальный балл за каждую лабораторную работу – 5 баллов. Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. В методических пособиях для выполнения лабораторных работ	экзамен

					после каждой лабораторной работы приведены задания и вопросы для проверки понимания и закрепления пройденного материала. А перед каждой лабораторной работой имеется раздел с краткой теорией по данной теме. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки – 1 балл; приведены уравнения реакций – 1 балл; приведены все расчеты, построены графики – 1 балл; выводы обоснованы и логичны –1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.		
9	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>Экзамен проводится в форме письменного опроса по билетам. В билете 2 теоретических вопроса и 2 задачи. На подготовку студенту дается 1 час. Два теоретических вопроса оцениваются в 3 балла, решенная задача – 1 балл.</p> <p>При оценке письменного ответа используется шкала оценивания:</p> <p>5 баллов – 2 теоретических вопроса раскрыты в полном объеме и решены 2 задачи верно;</p> <p>4 балла – 2 теоретических вопроса раскрыты в полном объеме и решена 1 задача верно;</p> <p>3 балла – 2 теоретических вопроса раскрыты, но нет решенных задач, или только один вопрос раскрыт полностью и две верных задачи;</p> <p>2 балла – ответ только на один вопрос и решена одна задача;</p> <p>0 баллов – ответов нет.</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Экзамен проводится в форме письменного опроса по билетам. В билете 2 теоретических вопроса и 2 задачи. На подготовку студенту дается 1 час. После проверки ответов на вопросы билета объявляются результаты работы</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	каждого студента. При несогласии студента с оценкой ответа, проводится совместный разбор письменной работы с объяснением недочетов и указанием ошибок.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	Знает: о строении вещества и природе химической связи; о периодичности свойств элементов и их соединений; об основных химических системах и процессах; о реакционной способности веществ, обусловленной термодинамическими и кинетическими параметрами систем; о фундаментальных константах, о методах химической идентификации и определения веществ; об электрохимических процессах и их применении на практике; о свойствах важнейших материалов, в том числе, металлов и сплавов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: использовать основные понятия химии; использовать периодический закон для характеристики строения и свойств элементов и их соединений; использовать законы, управляющие химическими системами и процессами в них, в том числе, для расчета составов и приготовления реакционных смесей; определять физико-химические свойства материалов; обрабатывать результаты эксперимента; осуществлять на базе требуемых физико-химических характеристик выбор материала	+	+	+		+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: владения навыками по составлению уравнений химических реакций; обращению с реактивами, приборами и оборудованием и использовать их для проведения экспериментов; соблюдению техники безопасности; по обработке результатов опыта и оформлению отчетов									++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия Учеб. пособие для вузов Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. - 30-е изд., испр. - М.: Интеграл-Пресс, 2006. - 727 с.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия Учеб. для хим.-технол. специальностей вузов Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 742, [1] с. ил.
3. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия Учеб. для вузов по направлению и специальности "Химия" Я. А. Угай. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2004. - 526, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Коровин, Н. В. Общая химия Учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям. - М.: Высшая школа, 1998. - 558 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. «Неорганическая химия». Изд-во МАИК.
2. «Химия и жизнь». Изд-во «НаукаПресс».

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Животовская, Г.П. Элементы химической термодинамики в курсе общей химии: учебное пособие / Г.П. Животовская, Л.А. Сидоренкова, О.Н. Груба. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 46 с.
2. Электронные структуры атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева: учебное пособие / И.В. Крюкова, Г.П. Животовская, Л.А. Сидоренкова, Ю.С. Дворяшина. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 68 с.
3. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка. – М.: «ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС», 2008. – 240 с.
4. Общая химия. Лабораторные работы: учебное пособие / Г.П. Животовская и др. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. Ч. II. – 73 с.
5. Общая химия: учебное пособие для выполнения лабораторных работ / И.В. Крюкова, Л.А. Сидоренкова, Г.П. Животовская и др. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. Ч. I. – 83 с.
6. Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – СПб.: «Иван Федоров», 2003. – 240 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Животовская, Г.П. Элементы химической термодинамики в курсе общей химии: учебное пособие / Г.П. Животовская, Л.А. Сидоренкова, О.Н. Груба. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 46 с.
2. Электронные структуры атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева: учебное пособие / И.В. Крюкова, Г.П. Животовская, Л.А. Сидоренкова, Ю.С. Дворяшина. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 68 с.
3. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка. – М.: «ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС», 2008. – 240 с.
4. Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – СПб.: «Иван Федоров», 2003. – 240 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153910
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Капустина, А. А. Общая и неорганическая химия. Практикум : учебное пособие для спо / А. А. Капустина, И. Г. Хальченко, В. В. Либанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8887-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

			https://e.lanbook.com/book/183309
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. Н. Павлов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8579-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177840

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Adobe-Creative Suite Premium (Bridge, Illustrator, InDesign, Photoshop, Version Cue, Acrobat Professional, Dreamweaver, GoLive)(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	419 (1)	Специализированные лаборатории для проведения лабораторных занятий, оборудованные фотоколориметром КФК – 3КМ; шейкером S – 3,02 10М; весами SCL – 150, CAS, НПВ – 210, НПВ – 150; техническими весами ВЛТК-200; муфельной печью ПМ-12М; потенциостатом ИРС; поляриметром П-161; микроскопом МБС-9 Н-852835; рН-метром рН – 81-21; сушильным шкафом; рефрактометром Аббе РПЛ-3; дистиллятором Д-25.
Лекции	246 (2)	Специализированная лекционная аудитория оборудованная мультимедийным комплексом, пакет презентаций Microsoft PowerPoint по разделам лекций, учебные фильмы.
Практические занятия и семинары	412 (1)	Аудитория с набором важнейших таблиц (Периодическая система химических элементов, таблица растворимости, констант диссоциации, электродных потенциалов)