

БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А.Бородавкин

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ Б1.В.06.08

(указывается наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление/
специальность подготовки

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

(указывается индекс и наименование направления специальности)

Специализация/профиль/программа
подготовки

Моделирование и информационные технологии проектирования ракетно-космических систем

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

(бакалавриат магистратура специалитет)

Форма обучения

очная

Факультет

А «Ракетно-космической техники»

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра

А1 «Ракетостроение»

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик
рабочей программы

А2 «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (ПО НАЛИЧИЮ ВИДОВ ЗАНЯТИЙ)											Вид промежуточного контроля	
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ					САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО-ГРАФ. РАБОТА		РЕФЕРАТ
				ПРАКТИЧЕСКИЕ	ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ									
1	1	4	144	51	17	34				93				93	ЭКЗАМЕН
ИТОГО		4	144	51	17	34				93				93	

Начальник отдела основных образовательных программ
Русина А.А./

«31» 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

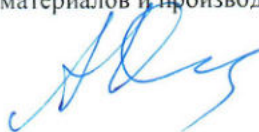
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО) 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
(указывается индекс и наименование направления специальности)

Программу составили:

кафедра А2 «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»,

Киселев А.П., доцент, к.х.н.

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание



Эксперт(ы):

(Представители работодателей

Внешние эксперты) Профессор 15 кафедры ВКА им. А.Ф.Можайского Соколова И.В., к.х.н. /  /

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика рабочей программы А2 «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

« 31 » 08 2019 г. Заведующий кафедрой А2 Андриюшкин А.Ю, к.т.н., доц. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

Программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры: А1 «Ракетостроение»

« 31 » 08 2019 г. Заведующий кафедрой А1 Бородавкин В.А., д.т.н., проф. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)


Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника» _____

(индекс) (полное наименование направления) (№ протокола)

« 31 » 08 2019 г.

Председатель УМК по УГНиСП Сырцев А.Н., д.воен.н., с.н.с., проф. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

« 31 » 08 2019 г. Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Технологии и формы преподавания

Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приложение 5. Фонды оценочных средств

Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения курса «Химия» является развитие предметной грамотности, универсальных и социально-личностных компетенций у студентов, основанных на знаниях, умениях и навыках, которые они приобретут, изучая базовые понятия и законы химии. Данные компетенции необходимы для использования приобретенных химических знаний при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также в дальнейшей практической деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть базовой терминологией, правильно представлять основные законы химии, возможности химической науки и технологии.

Результатом освоения курса «Химия» является формирование следующих компетенций на уровнях:

Общекультурная ОК-2 способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;	Пороговый уровень
Общепрофессиональная ОПК-2 понимание роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);	Пороговый уровень

Формированию компетенций ОК-2 и ОПК-2 служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- основные понятия, законы и модели химии, знания о периодической системе элементов, моделях химической связи (ОК-2 и ОПК-2);
- о реакционной способности веществ, их кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойствах (ОК-2 и ОПК-2);
- о методах теоретических и экспериментальных исследований веществ и их превращений (ОК-2 и ОПК-2);
- химической термодинамике, термодинамических функциях состояния, энергетике химических процессов, химическом и фазовом равновесии, кинетических явлениях: скорости реакций и методах ее регулирования (ОК-2 и ОПК-2);

на уровне воспроизведения:

- пользоваться химическими приборами и реактивами с соблюдением техники безопасности; готовить растворы с заданной концентрацией (ОК-2 и ОПК-2);

- обрабатывать результаты исследования (ОК-2 и ОПК-2);
- представлять результаты исследования в графической форме (ОК-2 и ОПК-2);
- интерпретировать экспериментальные данные на основе химических законов (ОК-2 и ОПК-2);
- выполнять термодинамические и кинетические расчеты (ОК-2 и ОПК-2);

на уровне понимания:

- химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры (ОК-2 и ОПК-2);
- химическую термодинамику и кинетику: энергетику химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования (ОК-2 и ОПК-2);
- кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ (ОК-2 и ОПК-2);
- периодическую систему элементов, строение атома и химическую связь (ОК-2 и ОПК-2);

умения:

- производить поиск решения практических задач и использованием научной литературы и публикаций в научных журналах и интернете, использовать математические методы для решения типовых задачи по основным разделам курса (ОК-2 и ОПК-2);
- оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов химии (ОК-2 и ОПК-2);
- пользоваться таблицами значений термодинамических функций (ОПК-2);
- оценивать кинетические и термодинамические параметры процессов и факторы, влияющие на них (ОК-2 и ОПК-2);
- оценивать возможность протекания электрохимических процессов при разработке и эксплуатации изделий (ОК-2 и ОПК-2);
- при выборе конструкционных и специальных материалов оценивать их химическую активность и возможность взаимодействия с компонентами окружающей или рабочей среды (ОК-2 и ОПК-2).

навыки:

- в результате прохождения химического практикума студент получает навыки соблюдения правил техники безопасности при работе с химическими веществами, способов приготовления растворов с заданными концентрациями, умения сводить материальный и электронный баланс химических процессов, производить количественные расчеты химических процессов, использования простейших методов качественного и количественного анализа, расчет тепловых эффектов химических реакций и определения условий самопроизвольного протекания химических процессов (ОК-2 и ОПК-2).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Химия» является дисциплиной базовой части блока 1 программы.

Содержание дисциплины «Химия» является логическим продолжением содержания дисциплин: химии, физики и математике в объеме, излагаемом в соответствующих дисциплинах средней школы, и служит основой для освоения дисциплин: материаловедческого цикла общепромышленной и технологической подготовки, специальные курсы, включающие разделы по термодинамике, кинетике, тепло- и массопередаче, химические знания могут быть использованы в курсовом и дипломном проектировании.

Предварительно сформированные компетенции не требуются.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-2	ОПК-2
1	1	1	Раздел 1. Основные понятия. 1.1 Химия – фундаментальная и прикладная наука. Взаимодействие химии с другими науками. Значение химии в инженерной подготовке. Роль химии в формировании научного мировоззрения. 1.2 Химические системы: атомы и ионы, неорганические молекулы, органические молекулы, макромолекулы, химические формулы. Основные классы неорганических веществ; типы химических реакций. Комплементарность. 1.3 Количественные расчеты. Молярная масса; концентрация; закон эквивалентов.	18	8			8	10	10%	10%
1	1	2	Раздел 2. Строение атома 2.1 Дуализм объектов микромира. Основные положения квантовой химии. Вероятностный характер законов. Уравнение Шредингера. Понятие об электронной орбитали. Энергетически состояния электрона. Границы применимости квантовой механики в химии. 2.2 Многоэлектронные атомы. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Периодический закон и таблица элементов Д.И.Менделеева. Основные физико-химические характеристики элементов.	9	4	2		2	5	10%	10%
1	1	3	Раздел 3. Химическая связь 3.1 Параметры связи в молекуле. Типы связи. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Двухатомные гомо- и гетероядерные молекулы. Основы метода валентных связей. Гибридизация. 3.2 Метод молекулярных орбиталей. Химическая связь в твердом теле. Структура твердого тела и химическая связь. Идеальные и реальные кристаллы. 3.3 Типы кристаллов, ионные и металлические кристаллы. Наноструктуры.	14	4	2		2	10	10%	10%

1	1	4	<p>Раздел 4. Основы термодинамики физико-химических процессов</p> <p>4.1 Особенности термодинамики как науки. Химическая термодинамика. Основные понятия.</p> <p>4.2 Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект физико-химического процесса.</p> <p>4.3 Направление и пределы протекания химического процесса. Энтропия, второе начало термодинамики, энергия Гиббса. Термодинамическое равновесие химических систем.</p>	12	4	2		2	8	10%	10%
1	1	5	<p>Раздел 5. Основы кинетики физико-химических систем</p> <p>5.1 Основные понятия, постулаты и границы применимости химической кинетики. Элементарные и сложные реакции. Элементарные реакции: Скорость, порядок и молекулярность химической реакции.</p> <p>5.2 Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ и температуры. Энергия активации. Катализ. Формальная кинетика. Кинетические уравнения.</p> <p>5.3 Особенности протекания реакций в газах, жидкостях, твердых телах и на границе раздела фаз. Цепной механизм. Фото- и радиационно-химические реакции. Горение и взрыв.</p>	14	6	2		4	8	10%	10%
1	1	6	<p>Раздел 6. Химическое равновесие</p> <p>6.1 Химическое равновесие. Термодинамические и кинетические условия равновесия. Константы равновесия. Сдвиг равновесия.</p> <p>6.2 Равновесие в газовых системах. Расчет равновесного состава газовой смеси.</p> <p>6.3 Равновесие в растворах. Электролитическая диссоциация (степень и константа диссоциации), ионное произведение воды, водородный показатель, гидролиз солей, произведение растворимости. Осмос.</p> <p>6.4 Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния одно и многокомпонентной системы. Кипение и кристаллизация растворов.</p>	14	4	2		2	10	10%	10%
1	1	7	<p>Раздел 7. Электрохимические процессы</p> <p>7.1 Равновесия в системе металл - электролит. Стандартный электродный и окислительно-восстановительный потенциал.</p> <p>7.2 Уравнение Нернста. ЭДС электрохимической цепи. Химические источники тока.</p> <p>7.3 Электролиз.</p>	17	7	1		6	10	10%	10%
1	1	8	<p>Раздел 8. Коррозионные процессы</p> <p>8.1 Типы коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия металлов, механизмы, факторы, влияющие на скорость коррозии, способы защиты</p>	11	3	1		2	8	10%	10%
1	1	9	<p>Раздел 9. Аналитическая химия</p> <p>9.1 Теоретические основы аналитической химии</p> <p>Химические и физико-химические методы анализа</p>	12	4	2		2	8	10%	10%

1	1	10	Раздел 10. Высокомолекулярные вещества 10.1 Строение и свойства полимеров. Методы получения полимеров 10.2 Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь. 10.3 Органические и неорганические полимеры. Биополимеры	11	3	1		2	8	5%	5%
1	1	11	Раздел 11. Дисперсные системы. 11.1 Дисперсные системы – основные понятия и определения. 11.2 Поверхностные явления: адсорбция, смачивание, адгезия. 11.3 Высокодисперсные системы: получение, устойчивость, электрические и оптические свойства.	12	4	2		2	8	5%	5%
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				144	51	17		34	93	100%	100%

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Наименование лабораторной работы	Объем ауд. часов
1	1.Основные понятия.	1. Химические формулы. Валентность. Степень окисления. Типы химических реакций. 2. Оксиды, гидроксиды. Амфотерность. Соли. 3. Окислительно – восстановительные реакции. 4. Количественные расчеты. Молярная масса. Закон эквивалентов.	«Основные классы неорганических соединений.»	8
2	2. Строение атома	1.Строение атома		2
3	3. Химическая связь	1. Метод валентных связей. Гибридизация. 2. Метод молекулярных орбиталей. Кратность связи.		2
	4. Основы термодинамики физико-химических процессов	1.Термодинамические условия для самопроизвольного протекания процессов.		2
5	5. Основы кинетики физико-химических систем	1. Кинетика химических реакций.	«Кинетика химических реакций»	4
6	6. Химическое равновесие	1. Равновесие, гидролиз, произведение растворимости. Фазовые равновесия		2
7	7. Электрохимические процессы	1. Гальванический элемент 2. Электролиз	«Электролиз. Гальванический элемент.»	6
8.	8.Коррозионные процессы	1.Химическая коррозия 2. Электрохимическая коррозия	«Электрохимическая коррозия.»	2
9	9.Аналитическая химия	1. Качественный анализ 2. Количественный анализ	«Качественный анализ»	2
10	10. Высокомолекулярные вещества	1. Свойства полимеров.		2
11	11.Дисперсные системы	1. Свойства дисперсных систем		2
ВСЕГО:				34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Основные понятия	Домашнее задание	3
	Домашнее задание	3
	Подготовка к лабораторной работе	2
	Оформление отчета по лабораторной работе	2
Раздел 2. Строение атома	Подготовка к лекции по вопросам 2.1, 2.2	5
Раздел 3. Химическая связь	Подготовка к лекции по вопросам 3.1, 3.2, 3.3	5
	Домашнее задание	5
Раздел 4. Основы термодинамики физико-химических процессов	Домашнее задание	4
	Подготовка к лекциям по вопросам 4.1, 4.2, 4.3	4
Раздел 5. Основы кинетики физико-химических систем	Подготовка к лекциям по вопросам 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	2
	Домашнее задание	2
	Подготовка к лабораторной работе	1
	Оформление отчета	3
Раздел 6. Химическое равновесие	Домашнее задание	6
	Подготовка к лекциям по вопросам 6.1, 6.2, 6.3, 6.4	4
Раздел 7. Электрохимические процессы	Домашнее задание	4
	Подготовка к лабораторной работе	2
	Оформление отчета	4
Раздел 8. Коррозионные процессы	Домашнее задание	2
	Подготовка к лабораторной работе	2
	Оформление отчета	4
Раздел 9. Аналитическая химия	Подготовка к лабораторной работе	4
	Оформление отчета по лабораторной работе	4
Раздел 10. Высокомолекулярные вещества	Подготовка к лекциям по вопросам 10.1, 10.2, 10.3	8
Раздел 11. Дисперсные системы	Подготовка к лекциям 11.1, 11.2, 11.3	8
ВСЕГО:		93

Списки, содержащие перечень домашних заданий и рекомендуемая литература перечислены в Приложении 4.

Варианты домашних заданий, методических указаний к лабораторным работам и примеры выполнения работ, конспекты и презентации лекций включены в состав УМК дисциплины.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕ- МЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2		ДЗ	ДЗ	ЛР-1			ДЗ	ДЗ	ЛР-1	ДЗ	ЛР-1	ЛР-1	ДЗ	ЛР-1		Т	

Условные обозначения:

ДЗ – домашнее задание;

Т – тестирование;

ЛР-1 – сдача одной лабораторной работы;

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача теста, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра на основании результатов выполнения четырех домашних заданий и отчета по лабораторной работе.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, который проводится в устной форме по вопросам теоретической части курса.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты, билеты по теоретической части курса и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. Киселёв, Алексей Петрович. Основы общей химии [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Крашенинников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2012. - 337 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 333-334. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-703-1.

Киселёв, Алексей Петрович. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Крашенинников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2012. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - \lib_server\elres\elr01830.pdf. - Библиогр.: с. 333-334. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-703-1.

2. Вопросы и задания по химии [Текст] : [учебное пособие для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост. А. А. Барунин [и др.]. - СПб. : [б. и.], 2016. - 27 с. - Сост. указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 26.

Вопросы и задания по химии [Электронный ресурс] : [учебное пособие для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост. А. А. Барунин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02443.pdf. - Сост. указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 26.

3. Лебедев, Виктор Николаевич. Аналитическая химия [Текст] : учебно-практическое пособие [для вузов] / В. П. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2014. - 60 с. : граф., табл. - Библиогр.: с. 60. - Задачи: с. 53-58. - Контрольные вопросы: с. 58-59. - ISBN 978-5-85546-811-3.

Лебедев, Виктор Николаевич. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие [для вузов] / В. П. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02062.pdf. - Библиогр.: с. 60. - Задачи: с. 53-58. - Контр. вопросы: с. 58-59. - ISBN 978-5-85546-811-3.

4. Киселёв, Алексей Петрович. Поверхностные явления и дисперсные системы [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Крашенинников, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2014. - 42 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 41. - Контр. вопр.: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-818-2.

Киселёв, Алексей Петрович. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Крашенинников, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02150.pdf. - Библиогр.: с. 41. - Контр. вопр.: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-818-2.

5. Барунин, Анатолий Анатольевич. Высокомолекулярные соединения [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - 59 с. : схемы, табл. - Вопросы: с. 49-58. - ISBN 978-5-85546-867-0.

Барунин, Анатолий Анатольевич. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02240.pdf. - Вопросы: с. 49-58. - ISBN 978-5-85546-867-0.

6. Барунин, Анатолий Анатольевич. Термодинамические расчёты [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 24 с. - Библиогр.: с. 23. - ISBN 978-5-85546-923-3.

Барунин, Анатолий Анатольевич. Термодинамические расчёты [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф.

Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02288.pdf. - Библиогр.: с. 24. - ISBN 978-5-85546-923-3.

7. Киселёв, Алексей Петрович. Физическая и коллоидная химия [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / А. П. Киселёв, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2011. - 82 с. : граф., табл. - Библиогр. в конце ч. - Контрол. вопросы: в конце ч.

Киселёв, Алексей Петрович. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / А. П. Киселёв, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2011. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr01691.pdf. - Библиогр. в конце ч. - Контрол. вопросы: в конце ч.

8. Барунин, Анатолий Анатольевич. Основные классы неорганических соединений [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / А. А. Барунин, В. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 30 с. : табл. - Библиогр.: с. 29. - Прил.: с. 23-29.

Барунин, Анатолий Анатольевич. Основные классы неорганических соединений [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / А. А. Барунин, В. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск : табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02460.pdf. - Библиогр.: с. 29. - Прил.: с. 23-29.

9. Киселёв, Алексей Петрович. Кинетика химических реакций [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / А. П. Киселёв, В. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 19 с. : граф., табл., обр.

Киселёв, Алексей Петрович. Кинетика химических реакций [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / А. П. Киселёв, В. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл., обр. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02468.pdf.

10. Барунин, Анатолий Анатольевич. Коррозия металлов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, В. Н. Лебедев, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 36 с. : схемы, граф. - Библиогр.: с. 19. - Вопросы для самоконтроля: с. 19. - Лаб. раб.: с. 20-35.

Барунин, Анатолий Анатольевич. Коррозия металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, В. Н. Лебедев, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 1 эл. жестк. диск : схемы, граф. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr00071.pdf. - Библиогр.: с. 19. - Вопросы для самоконтроля: с. 19. - Лаб. раб.: с. 20-35.

11. Киселёв, Алексей Петрович. Стехиометрические расчёты [Текст] : практическое пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Фатина, А. А. Барунин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 30 с. : табл. - Библиогр.: с. 29. - Принят. сокращ.: с. 3. - Ответы на задачи: с. 29.

Киселёв, Алексей Петрович. Стехиометрические расчёты [Электронный ресурс] : практическое пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Фатина, А. А. Барунин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 1 эл. жестк. диск : табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02621.pdf. - Библиогр.: с. 29. - Принят. сокращ.: с. 3. - Ответы на задачи: с. 29.

12. Барунин, Анатолий Анатольевич. Химия для студентов заочной формы обучения [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 83 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 82. - Примеры решения тип. задач: в конце разд. - Контр. задания: с. 63-82.

Барунин, Анатолий Анатольевич. Химия для студентов заочной формы обучения [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02832.pdf. - Библиогр.: с. 82. - Примеры решения тип. задач: в конце разд. - Контр. задания: с. 63-82.

13. Гельфман, Марк Иосифович. Неорганическая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2009. - 527 с. : граф., схемы, табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 502. - Вопросы и задачи для самоконтроля: в конце глав. - Ответы на задачи: с. 503-504. - Приложение: с. 505-510. - Предмет.-имен. указ.: с. 511-519. - ISBN 978-5-8114-0730-9.

14. Химия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Лебедев [и др.] ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2018. - 431 с. - (ЭБС Юрайт) (Бакалавр. Академический курс). - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/412975> (дата обращения: 01.07.2019).

15. Химия. Задачник [Электронный ресурс]: учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю. А. Лебедев [и др.]; отв. ред. Г. Н. Фадеев ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2018. - 236 с. - (ЭБС Юрайт) (Бакалавр. Академический курс). - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/413245> (дата обращения: 01.07.2019).

5.2. Дополнительная литература:

1. Теоретические основы общей химии [Текст] : учебник для вузов / А. И. Горбунов [и др.] ; ред. А. И. Горбунов ; пред. Б. Ф. Мясоєдов. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 720 с. : граф., ил, табл. - Библиогр.: с. 713. - Библиогр. в конце глав. - Предметный указ. : с. 714 - 717. - Приложение : с. 681 - 708. - Задачи в конце глав. - Ответы на задачи : с. 709 - 712. - ISBN 5-7038-1723-4.

2. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / сост. Н. М. Барон [и др.] ; ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарёва. - Изд. 8-е, перераб. - Л. : Химия. Ленингр. отд-ние, 1983. - 231 с. : граф., табл. - Библиогр.: с. 221-226. - Указатель: с. 227-231.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. Каталог образовательных ресурсов - <http://window.edu.ru/window>.
2. ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://www.biblio-online.ru>.
3. Электронная библиотека БГТУ «Военмех»: <http://library.voenmeh.ru>.
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>.

5.4. Программное обеспечение. Не требуется.

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

1. Чтение лекций с использованием слайд-презентаций.
2. Демонстрация учебного видео на практических занятиях.
3. Слайд-презентации, тексты домашних заданий, шаблоны лабораторных работ размещены сети Интернет в свободном доступе.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- 1) комплект электронных презентаций,
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)

2. Лабораторный практикум:

- 1) презентационная техника (проектор, экран, ноутбук), слайд-презентации, учебные видеоматериалы
- 2) демонстрационные плакаты
- 3) калькуляторы

Лабораторные работы:

- 4) химическая лаборатория, оснащенная штативами с бюретками, химической посудой, реактивами, электролизерами с электродами, выпрямителями переменного тока, потенциометром, термометрами и секундомерами.
- 5) описания и шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Химия» является базовой частью блока 1 цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки **24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов**. Дисциплина реализуется на факультете А «Ракетно-космической техники» Балтийского Государственного Технического Университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»

Дисциплина нацелена на формирование общекультурной ОК-2 и общепрофессиональной ОПК-2 компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с химическими элементами и соединениями, их свойствами, строением и химическими превращениями, а также фундаментальными законами, которым эти превращения подчиняются.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

1. Лекции
2. Лабораторный практикум

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме тестов, письменных домашних заданий, защиты лабораторных работ,
- рубежный контроль, производится по итогам половины семестра на основании результатов выполнения четырех домашних заданий и отчета по лабораторной работе.
- промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов), лабораторные (34 часа) занятия и 93 часа самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям. Слайд-презентации, тексты домашних заданий, шаблоны лабораторных работ размещены сети Интернет в свободном доступе.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ по разделам: «Основные понятия», «Основы кинетики физико-химических систем».

Обучение на основе опыта: активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения во всех разделах курса.

Опережающая самостоятельная работа: изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий во всех разделах курса.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Основные понятия

Лабораторный практикум - _____ 8 _____ часов, _____ 3 _____ работы.

1. Химические формулы. Валентность. Степень окисления. Типы химических реакций. Оксиды, гидроксиды. Амфотерность. Соли. Окислительно-восстановительные реакции. Индивидуальная, типовая работа. Цель работы: получение навыков составления уравнений химических реакций.
2. Количественные расчеты. Индивидуальная, типовая работа. Цель работы: получение навыков решения задач.
3. Получения и свойства гидроксидов. Окислительно-восстановительные реакции. Титрование. Работа в группе по 3-4 человека. Цель работы: получить навыки работы с химической посудой, реактивами; соблюдать технику безопасности.

Управление самостоятельной работой студента - _____ 2 _____ часа.

Консультации по выполнению домашних заданий. Контроль за составлением отчетов.

Раздел 2. Строение атома

Теоретические занятия (лекции) - _____ 2 _____ часа.

Лекция 1. Информационная лекция.

Дуализм объектов микромира. Основные положения квантовой химии. Вероятностный характер законов. Уравнение Шредингера. Понятие об электронной орбитали. Энергетически состояния электрона. Границы применимости квантовой механики в химии.

Многочастичные атомы. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Основные физико-химические характеристики элементов.

Лабораторный практикум - _____ 2 _____ часа, ____ 2 ____ работы.

Периодический закон и таблица элементов Д.И.Менделеева. Электронные конфигурации атомов. Валентные электроны.

Управление самостоятельной работой студента - ____ 1 ____ час.

Консультации по подготовке к лекции.

Раздел 3. Химическая связь

Теоретические занятия (лекции) - _____ 2 _____ часа.

Лекция 2. Информационная лекция.

Параметры связи в молекуле. Типы химической связи. Основы метода валентных связей. Гибридизация. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Двухатомные гомо- и гетероядерные молекулы.

Химическая связь в твердом теле. Структура твердого тела и химическая связь. Идеальные и реальные кристаллы. Типы кристаллов, ионные и металлические кристаллы. Наноструктуры.

Лабораторный практикум - _____ 2 _____ часа, ____ 2 ____ работы.

1. Метод валентных связей. Гибридизация АО. Индивидуальная, типовая работа. Цель работы: Получение представления о методах оценки пространственного строения простейших молекул.

2. Метод молекулярных орбиталей. Расчет кратности связи. Индивидуальная, типовая работа. Цель работы: Получение представления о методах расчета поведения электрона в молекуле.

Управление самостоятельной работой студента - ____ 2 ____ часа.

Консультации по выполнению домашнего задания, подготовке конспектов.

Раздел 4 Основы термодинамики физико-химических процессов

Теоретические занятия (лекции) - _____ 2 _____ часа.

Лекция 3 Информационная лекция.

Особенности термодинамики как науки. Химическая термодинамика. Основные понятия. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект физико-химического процесса.

Направление и пределы протекания химического процесса. Энтропия, второе начало термодинамики, энергия Гиббса. Термодинамическое равновесие химических систем.

Лабораторный практикум - _____ 2 _____ часа, ____ 1 ____ работа.

Тепловой эффект химической реакции. Термодинамические условия для самопроизвольного протекания процессов. Индивидуальная, типовая работа. Цель работы: получение навыков термодинамических расчетов.

Управление самостоятельной работой студента - ____ 2 ____ часа.

Консультации по выполнению домашних заданий и подготовке к лекции.

Раздел 5 Основы кинетики физико-химических систем

Теоретические занятия (лекции) - _____ 2 _____ часа.

Лекция 4 Информационная лекция.

Основные понятия, постулаты и границы применимости химической кинетики. Элементарные реакции: скорость, порядок и молекулярность химической реакции. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ и температуры. Энергия активации. Элементарные и сложные реакции, кинетические параметры реакции.

Катализ. Формальная кинетика. Кинетические уравнения.

Особенности протекания реакций в газах, жидкостях, твердых телах и на границе раздела фаз. Цепной механизм. Фото- и радиационно-химические реакции. Горение и взрыв.

Лабораторный практикум - _____4_____ часа, _____2_____ работы.

1. Методы определения кинетических параметров. Решение задач. Индивидуальная, типовая работа.

2. Кинетика химических реакций. Работа в группе 3-4 человека, типовая работа. Цель работы: Получение навыков химических исследований, обработки и интерпретации результатов, построения графиков.

Управление самостоятельной работой студента - _____3_____ часа.

Консультации по подготовке к лабораторной работе, оформлению отчета и подготовке к лекции.

Раздел 6 Химическое равновесие

Теоретические занятия (лекции) - _____2_____ часа.

Лекция 5 Информационная лекция.

Химическое равновесие. Термодинамические и кинетические условия равновесия. Константы равновесия. Сдвиг равновесия.

Равновесие в газовых системах. Расчет равновесного состава газовой смеси.

Равновесие в растворах. Электролитическая диссоциация (степень и константа диссоциации), ионное произведение воды, водородный показатель, гидролиз солей, произведение растворимости. Осмос.

Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния одно и многокомпонентной системы. Кипение и кристаллизация растворов.

Лабораторный практикум - _____2_____ часа, _____1_____ работа.

1. Расчеты равновесного состава химических систем. Индивидуальная типовая работа. Цель работы: получение навыков расчета поведения химических систем в состоянии равновесия. Получение навыков описания равновесных систем с помощью диаграмм состояния.

Управление самостоятельной работой студента - _____2_____ часа.

Консультации по выполнению домашних заданий и подготовке к лекции.

Раздел 7. Электрохимические процессы

Теоретические занятия (лекции) - _____1_____ часа.

Лекция 6 Информационная лекция.

Равновесия в системе металл - электролит. Стандартный электродный и окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Химические источники тока. Электролиз.

Лабораторный практикум - _____6_____ часов, _____2_____ работы.

1. Гальванический элемент. ЭДС электрохимической цепи. Индивидуальная, типовая работа. Цель работы: Получение представления об электрохимических явлениях и навыков количественных расчетов.

2. Электролиз. Демонстрационная работа. Цель работы: Получение представления об электролизе и навыков количественных расчетов.

Управление самостоятельной работой студента - _____3_____ часа.

Консультации по выполнению домашнего задания, подготовке к лабораторной работе, оформлению отчета.

Раздел 8. Коррозионные процессы

Теоретические занятия (лекции) - _____1_____ часа.

Лекция 6 Информационная лекция.

Химическая и электрохимическая коррозия металлов, механизмы, факторы, влияющие на скорость коррозии, способы защиты

Лабораторный практикум - _____ 2 _____ часа, _____ 1 _____ работа

Типы коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия металлов, механизмы, факторы, влияющие на скорость коррозии, способы защиты

Электрохимическая коррозия. Работа в группе по 3-4 человека, типовая работа. Цель работы: получение представления о действии на металлы агрессивных сред.

Управление самостоятельной работой студента - _____ 1 _____ час.

Консультации по подготовке к лабораторной работе, оформлению отчета решению задач.

Раздел 9. Аналитическая химия

Лекция 7. Информационная лекция.

Теоретические основы аналитической химии. Аналитический сигнал. Химические и физико-химические методы анализа.

Лабораторный практикум - _____ 2 _____ часа, _____ 1 _____ работа.

1. Качественный анализ на катионы и анионы. Демонстрационная работа. Цель работы: Получить представления об аналитическом сигнале, визуальных методах анализа. Получить навыки определения некоторых неорганических веществ.

Управление самостоятельной работой студента - _____ 1 _____ час.

Консультации по подготовке к лабораторной работе, оформлению отчета.

Раздел 10. Высокомолекулярные соединения

Теоретические занятия (лекции) - _____ 1 _____ часа.

Лекция 8. Информационная лекция.

Строение и свойства полимеров. Методы получения полимеров. Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь. Органические и неорганические полимеры. Биополимеры.

Лабораторный практикум - _____ 2 _____ часа, _____ 1 _____ работа.

Управление самостоятельной работой студента - _____ 1 _____ час.

Консультации по подготовке к тесту.

Раздел 11. Дисперсные системы

Теоретические занятия (лекции) - _____ 2 _____ часа.

Лекция 9. Информационная лекция.

Дисперсные системы – основные понятия и определения. Поверхностные явления: адсорбция, смачивание, адгезия. Высокодисперсные системы: получение, устойчивость, электрические и оптические свойства.

Лабораторный практикум - _____ 2 _____ часа, _____ 1 _____ работа.

Управление самостоятельной работой студента - _____ 1 _____ час.

Консультации по подготовке к тесту.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа, из них 51 час аудиторных занятий и 93 часа, отведенных на самостоятельную работу студента. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице. Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова. Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Основные понятия			
Выполнение домашнего задания	Составление реакций по теме «Основные понятия»	3	См. презентации. См. пособия /1/ стр. 3- 20, /8/ стр.4-9
Выполнение домашнего задания	Количественные расчеты по химическим реакциям.	3	См. презентации. См. уч. пособие /1/ стр. 3-20; /11/
Подготовка к лабораторной работе	Изучение вопросов 1.2, 1.3	2	См. презентации. См. пособия /8/, стр.10-26.
Оформление отчета по лабораторной работе	Описание наблюдений, составление реакций, проведение расчетов	2	См. пособие /8/ стр. 27-29
Итого по разделу 1		10	
Раздел 2. Строение атома			
Подготовка к лекции	Изучение вопросов п.п.2.1, 2.2 (табл. 3.1) Составление конспекта	5	См. презентации. См. уч. пособие /1/ стр. 22-59
Итого по разделу 2		5	
Раздел 3. Химическая связь			
Подготовка к лекции	Изучение вопросов п.п. 3.1, 3.2, 3.3 (табл. 3.1).	5	См. презентации. См. уч. пособие /1/стр.63-125
Домашнее задание	Расчет параметров молекул методами ВС и МО. Изучение теоретического материала п.п. 3.1, 3.2, 3.3 (табл. 3.1)	5	См. презентации. См. уч. пособие /1/ стр. 63-89
Итого по разделу 3		10	
Раздел 4. Основы термодинамики физико-химических процессов			
Выполнение домашнего задания	Расчет теплового эффекта реакции. Определение направления самопроизвольного протекания реакции	4	См. презентации. См. уч. пособия /1/ стр. 128-162, /6/
Подготовка к лекции	Изучение вопросов п.п.4.1 4.2, 4.3, (табл. 3.1) Составление конспекта	4	См. уч. пособие /1/ стр. 128-162.
Итого по разделу 4		8	

Итого по разделу 4		8	
Раздел 5. Основы кинетики физико-химических систем			
Подготовка к лекции	Изучение вопросов п.п. 5.3, 5.4 (табл. 3.1) Составление конспекта	2	См. уч. пособие /1/ стр. 163-213.
Выполнение домашнего задания	Расчет кинетических параметров реакции	2	См. презентации. См. уч. пособие /1/ стр. 163-213.
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала п.п. 5.1, 5.2 (табл. 3.1) Составление конспекта	1	См. пособия /1/ стр. 163-213, /9/
Оформление отчета по лабораторной работе	Построение графиков, расчет коэффициента Вант-Гоффа, энергии активации.	3	См. презентации. См. пособия /9/
Итого по разделу 5		8	
Раздел 6. Химическое равновесие			
Выполнение домашнего задания	Составление уравнений гидролиза. Расчет констант равновесия. Расчет равновесных параметров	6	См. презентации. См. уч. пособие /1/ стр. 214-245.
Подготовка к лекции	Подготовка к лекциям по вопросам 6.1, 6.2, 6.3, 6.4	4	См. уч. пособие /1/ стр. 214-245.
Итого по разделу 6		10	
Раздел 7. Электрохимические процессы			
Выполнение домашнего задания	Расчеты ЭДС гальванического элемента. Решение задач по электролизу	4	См. уч. пособие /1/ стр. 256-301.
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала п.п. 7.1 и 7.2, 7.3 (табл. 3.1)	2	См. уч. пособие /1/ стр. 256-301.
Оформление отчета по лабораторной работе	Описание наблюдений, составление реакций	4	См. описание лабораторной работы. См. уч. пособие /1/ стр. 256-301.
Итого по разделу 7		10	
Раздел 8. Коррозионные процессы			
Выполнение домашнего задания	Электрохимическая коррозия. Составление реакций	2	См. презентации. См. уч. пособие /1/ стр. 308-326. См. пособие /10/.
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала п.п. 8.1 (табл. 3.1)	2	См. презентации. См. уч. пособие /1/ стр. 308-326. См. уч. пособие /10/.
Оформление отчета по лабораторной работе	Описание наблюдений, составление реакций	4	См. описание лабораторной работы. См. уч. пособие /10/.
Итого по разделу 8		8	
Раздел 9. Аналитическая химия			
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала п.п. 9.1 (табл. 3.1)	4	См. презентации. См. уч. пособие /3/ стр. 7
Оформление отчета по лабораторной работе	Описание наблюдений. Расчет концентраций	4	См. описание лабораторной работы в уч. пособии /3/ стр. 40-42
Итого по разделу 9		8	
Раздел 10. Высокомолекулярные вещества			
Подготовка к лекции	Изучение вопросов п.п. 10.1, 10.2, 10.3 (табл. 3.1) Составление конспекта	6	См. пособие /5/. См. интернет-ресурсы
Подготовка к тесту	Изучение вопросов п.п. 10.1, 10.2 (табл. 3.1)	2	См. презентации. См. пособие /5/.

			См. интернет-ресурсы
Итого по разделу 10		8	
Раздел 11. Дисперсные системы			
Подготовка к лекции	Изучение вопросов п.п. 11.1, 11.2 11.3 (табл. 3.1) Составление конспекта	6	См. презентации. См. уч. пособие /4/
Подготовка к тесту	Изучение вопросов п.п. 11.1, 11.2, 11.3 (табл. 3.1)	2	См. презентации. См. уч. пособие /4/ См. интернет-ресурсы.
Итого по разделу 11		8	
ВСЕГО:		93	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Упреждающий конспект лекций должен быть составлен с использованием рекомендуемых пособий и нескольких интернет-источников. Он должен содержать краткое изложение вопросов по теме раздела.</p> <p>В процессе конспектирования необходимо оставить место для дополнений. Вами должно быть отмечено то, что требует разъяснений. Запись ведите своими словами, что поможет лучшему осмыслению текста. Кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Рекомендуется обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции. На аудиторном занятии содержание конспекта необходимо дополнить материалами лекции.</p>
Лабораторные занятия	<p>Методические указания по выполнению лабораторных работ «Основные классы неорганических соединений» и «Кинетика химических реакций», «Аналитическая химия» можно взять в библиотеке. Методические указания по работам «Электролиз» и «Электрохимическая коррозия» находятся в составе УМК и в интернете в свободном доступе.</p>
Домашние задания	<p>Домашние задания нужно выполнять, руководствуясь указаниями преподавателя и используя рекомендуемую литературу.</p>
Подготовка к тесту	<p>При подготовке к тесту необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу. Вопросы для подготовки находятся в пособии /2/ «Вопросы и задания по химии»</p>

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

Перечень домашних заданий:

1. ДЗ №1. Основные понятия
2. ДЗ №2. Количественные расчеты
3. ДЗ №3. Химическая связь
4. ДЗ №4. Основы термодинамики физико-химических процессов
5. ДЗ №5. Основы кинетики физико-химических систем
6. ДЗ №6. Химическое равновесие
7. ДЗ №7. Коррозионные процессы. Электрохимические процессы

Перечень лабораторных работ

1. Л №1. Основные понятия (Основные классы неорганических соединений)
2. Л №2. Основы кинетики физико-химических систем (Кинетика химических реакций)
3. Л №3. Электрохимические процессы (Электролиз)
4. Л №4. Коррозионные процессы (Электрохимическая коррозия)
5. Л №5. Аналитическая химия (Качественный анализ на катионы)

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего, рубежного и промежуточного контроля в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ».

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект заданий по разделу «Основные понятия» (ДЗ №1) – 25 вариантов по 3 задачи, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Количественные расчеты» (ДЗ №2) – 25 вариантов по 2 задачи, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Основы термодинамики физико-химических процессов» (ДЗ №3) – 25 вариантов по 3 задачи, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Основы кинетики физико-химических систем» (ДЗ №4) – 25 вариантов по 3 задачи, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Химическое равновесие» (ДЗ №5) – 25 вариантов по 5 задач, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Электрохимическая коррозия» «Гальванический элемент. Электролиз» (ДЗ №6) – 25 вариантов по 6 задач, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Химическая связь. Расчет параметров связи» (ДЗ №7) – 25 вариантов по 3 задачи, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- шаблоны отчетов по лабораторным работам – 5 шт., в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК,
- тестовые задания распечатаны, находятся в составе УМК.

Все задания и шаблоны и описания лабораторных работ выдаются студентам на занятиях.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНИЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА*
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-2	ОПК-2	
1	1	1	Раздел 1. Основные понятия.	18	8			8	10	10%	10%	ДЗ №1, ДЗ №2, ЛР №1
1	1	2	Раздел 2. Строение атома	9	4	2		2	5	10%	10%	ДЗ №3
1	1	3	Раздел 3. Химическая связь.	14	4	2		2	10	10%	10%	ДЗ №3
1	1	4	Раздел 4. Основы термодинамики физико-химических процессов	12	4	2		2	8	10%	10%	ДЗ №4.
1	1	5	Раздел 5. Основы кинетики физико-химических систем	14	6	2		4	8	10%	10%	ДЗ №5, ЛР №2
1	1	6	Раздел 6. Химическое равновесие.	14	4	2		2	10	10%	10%	ДЗ №6
1	1	7	Раздел 7. Электрохимические процессы.	17	7	1		6	10	10%	10%	ДЗ №7, ЛР № 3
1	1	8	Раздел 8. Коррозионные процессы	11	3	1		2	8	10%	10%	ДЗ №7, ЛР №4
1	1	9	Раздел 9. Аналитическая химия	12	4	2		2	8	10%	10%	Шаблон Л №5
1	1	10	Раздел 10. Высокомолекулярные вещества	11	3	1		2	8	5%	5%	Вопросы теста
1	1	11	Раздел 11. Дисперсные системы.	12	4	2		2	8	5%	5%	Вопросы теста
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				144	51	17		34	93	100%	100%	

*См. Приложение 4, раздел «ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС).

Критерии оценивания

Домашние задания

Решения домашних заданий представляются в рукописной форме. Каждое домашнее задание содержит от 2 до 5 задач.

Домашние задания оцениваются по системе «зачтено» или «не зачтено»

- правильное решение всех задач удостоверяется оценкой «зачтено»
- домашнее задание должно быть доработано при неправильном решении хотя бы одной задачи или небрежном выполнении задания.

Лабораторные работы

Отчет по лабораторной работе представляется в рукописном или печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает оценку «зачтено».

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- небрежного выполнения,
- отсутствия необходимого графического материала,
- низкого качества графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),
- неверно написанных реакции, отсутствия описания наблюдений,
- отсутствия необходимых разделов,
- некорректной обработки результатов измерений.

Тест

Тестовые задания удостоверяются оценкой «зачтено» при правильном выполнении 75% заданий.

Экзамен

По дисциплине «Химия» в качестве промежуточной формы контроля знаний предусмотрен экзамен. К экзамену допускаются студенты, которые сдали отчеты к лабораторным работам, домашние задания, предусмотренные рабочей программой, подготовили конспект по дисциплине в соответствии с темами курса и удовлетворительно ответили на вопросы теста.

Экзамен проводится в устной форме. Студент должен подготовить ответы на три вопроса, предложенных в билете, составленных по материалам курса. Оценка «отлично» ставится, если студент показал знание основных понятий, законов химии, понимание термодинамики и кинетики химических процессов, понимание отдельных вопросов прикладной химии. Оценка «хорошо» ставится в случае, если студенту при ответе требовались наводящие вопросы. Оценка «удовлетворительно» в случае, если ошибки и неточности, допущенные при ответе, студент был способен исправить после наводящих вопросов.

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф.Устинова учебной литературы
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: _____Химия_____

2. Кафедра: А2 «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»

3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. Киселёв, Алексей Петрович. Основы общей химии [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Крашенинников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2012. - 337 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 333-334. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-703-1.

Киселёв, Алексей Петрович. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Крашенинников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2012. - 1 эл. жестк. диск ; граф., схемы, табл. - \\lib_server\elres\elr01830.pdf. - Библиогр.: с. 333-334. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-703-1.

2. Вопросы и задания по химии [Текст] : [учебное пособие для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост. А. А. Барунин [и др.]. - СПб. : [б. и.], 2016. - 27 с. - Сост. указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 26.

Вопросы и задания по химии [Электронный ресурс] : [учебное пособие для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост. А. А. Барунин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02443.pdf. - Сост. указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 26.

3. Лебедев, Виктор Николаевич. Аналитическая химия [Текст] : учебно-практическое пособие [для вузов] / В. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2014. - 60 с. : граф., табл. - Библиогр.: с. 60. - Задачи: с. 53-58. - Контрольные вопросы: с. 58-59. - ISBN 978-5-85546-811-3.

Лебедев, Виктор Николаевич. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие [для вузов] / В. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск ; граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02062.pdf. - Библиогр.: с. 60. - Задачи: с. 53-58. - Контр. вопросы: с. 58-59. - ISBN 978-5-85546-811-3.

4. Киселёв, Алексей Петрович. Поверхностные явления и дисперсные системы [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Крашенинников, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2014. - 42 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 41. - Контр. вопр.: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-818-2.

Киселёв, Алексей Петрович. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Крашенинников, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск ; граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02150.pdf. - Библиогр.: с. 41. - Контр. вопр.: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-818-2.

5. Барунин, Анатолий Анатольевич. Высокомолекулярные соединения [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслובоев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - 59 с. : схемы, табл. - Вопросы: с. 49-58. - ISBN 978-5-85546-867-0.

Барунин, Анатолий Анатольевич. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02240.pdf. - Вопросы: с. 49-58. - ISBN 978-5-85546-867-0.

6. Барунин, Анатолий Анатольевич. Термодинамические расчёты [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 24 с. - Библиогр.: с. 23. - ISBN 978-5-85546-923-3.

Барунин, Анатолий Анатольевич. Термодинамические расчёты [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02288.pdf. - Библиогр.: с. 24. - ISBN 978-5-85546-923-3.

7. Киселёв, Алексей Петрович. Физическая и коллоидная химия [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / А. П. Киселёв, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2011. - 82 с. : граф., табл. - Библиогр. в конце ч. - Контрол. вопросы: в конце ч.

Киселёв, Алексей Петрович. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / А. П. Киселёв, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2011. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr01691.pdf. - Библиогр. в конце ч. - Контрол. вопросы: в конце ч.

8. Барунин, Анатолий Анатольевич. Основные классы неорганических соединений [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / А. А. Барунин, В. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 30 с. : табл. - Библиогр.: с. 29. - Прил.: с. 23-29.

Барунин, Анатолий Анатольевич. Основные классы неорганических соединений [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / А. А. Барунин, В. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск : табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02460.pdf. - Библиогр.: с. 29. - Прил.: с. 23-29.

9. Киселёв, Алексей Петрович. Кинетика химических реакций [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / А. П. Киселёв, В. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 19 с. : граф., табл., обр.

Киселёв, Алексей Петрович. Кинетика химических реакций [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / А. П. Киселёв, В. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл., обр. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02468.pdf.

10. Барунин, Анатолий Анатольевич. Коррозия металлов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, В. Н. Лебедев, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 36 с. : схемы, граф. - Библиогр.: с. 19. - Вопросы для самоконтроля: с. 19. - Лаб. раб.: с. 20-35.

Барунин, Анатолий Анатольевич. Коррозия металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, В. Н. Лебедев, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 1 эл. жестк. диск : схемы, граф. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr00071.pdf. - Библиогр.: с. 19. - Вопросы для самоконтроля: с. 19. - Лаб. раб.: с. 20-35.

11. Киселёв, Алексей Петрович. Стехиометрические расчёты [Текст] : практическое пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Фатина, А. А. Барунин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 30 с. : табл. - Библиогр.: с. 29. - Принят. сокращ.: с. 3. - Ответы на задачи: с. 29.

Киселёв, Алексей Петрович. Стехиометрические расчёты [Электронный ресурс] : практическое пособие [для вузов] / А. П. Киселёв, А. А. Фатина, А. А. Барунин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 1 эл. жестк.

диск : табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02621.pdf. - Библиогр.: с. 29.
- Принят. сокращ.: с. 3. - Ответы на задачи: с. 29.

12. Барунин, Анатолий Анатольевич. Химия для студентов заочной формы обучения [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 83 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 82. - Примеры решения тип. задач: в конце разд. - Контр. задания: с. 63-82.

Барунин, Анатолий Анатольевич. Химия для студентов заочной формы обучения [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. А. Барунин, Д. С. Маслобоев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr02832.pdf. - Библиогр.: с. 82. - Примеры решения тип. задач: в конце разд. - Контр. задания: с. 63-82.

13. Гельфман, Марк Иосифович. Неорганическая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2009. - 527 с. : граф., схемы, табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 502. - Вопросы и задачи для самоконтроля: в конце глав. - Ответы на задачи: с. 503-504. - Приложение: с. 505-510. - Предмет.-имен. указ.: с. 511-519. - ISBN 978-5-8114-0730-9.

14. Химия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Лебедев [и др.] ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2018. - 431 с. - (ЭБС Юрайт) (Бакалавр. Академический курс). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/412975> (дата обращения: 01.07.2019).

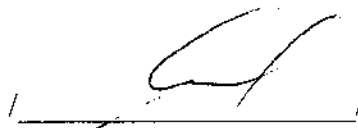
15. Химия. Задачник [Электронный ресурс] : учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю. А. Лебедев [и др.] ; отв. ред. Г. Н. Фадеев ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2018. - 236 с. - (ЭБС Юрайт) (Бакалавр. Академический курс). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/413245> (дата обращения: 01.07.2019).

4. Перечень дополнительной литературы:

1. Теоретические основы общей химии [Текст] : учебник для вузов / А. И. Горбунов [и др.] ; ред. А. И. Горбунов ; пред. Б. Ф. Мясоедов. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 720 с. : граф., ил, табл. - Библиогр.: с. 713. - Библиогр. в конце глав. - Предметный указ. : с. 714 - 717. - Приложение : с. 681 - 708. - Задачи в конце глав. - Ответы на задачи : с. 709 - 712. - ISBN 5-7038-1723-4.

2. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / сост. Н. М. Барон [и др.] ; ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарёва. - Изд. 8-е, перераб. - Л. : Химия. Ленингр. отд-ние, 1983. - 231 с. : граф., табл. - Библиогр.: с. 221-226. - Указатель: с. 227-231.

Директор библиотеки Н.В. Сесина



Дата

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 200_ / 200_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
_____ (кафедра-разработчик)

"__" _____ 200_ г. Заведующий кафедрой _____

Внесенные изменения согласованы:

"__" _____ 200_ г. Заведующий кафедрой _____ (выпускающей)