

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А.Бородавкин
08 2019



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

(указывается наименование дисциплины в соответствии с МКФОУ «Университетом планом»)

**Направление/
специальность подготовки**

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

(указывается индекс и наименование направления специальности)

**Специализация/профиль/программа
подготовки**

Оптогеоинформатика

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Форма обучения

очная

Факультет

И – Информационные и управляющие системы

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

Выпускающая кафедра

И1 – Лазерная техника

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

**Кафедра-разработчик
рабочей программы**

**A2 - Технология конструкционных материалов и
производства ракетно-космической техники**

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

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

Начальник отдела основных
образовательных программ
Русина А.А./
«31» 28 2019

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2019г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного

Образовательного Стандарта высшего образования (ФГОС ВО)

12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

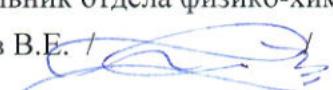
(указывается индекс и наименование направления специальности)

Программу составили:

кафедра А2 «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники», к.х.н. Маслобоев Д.С. / 

Эксперт(ы):

(Представители работодателей)

(Внешние эксперты) Начальник отдела физико-химических методов исследования АО «ЦНИИМ»,
канд. хим. наук Разуваев В.Е. / 

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы _A2 «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

«31» 08 2019 г. Заведующий кафедрой А2 Андрюшкин А.Ю., к.т.н., доц. / 

(ф.И.О., уч.степень, уч.звание)

(подпись)

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры: И1 «Лазерная техника»

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

«31» 08 2019 г. Заведующий кафедрой И1 Борейшо А.С. 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) 12.00.00
«Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»

(индекс)(полное наименование направления (№ протокола)

«31» 08 2019 г. Председатель УМК по УГНиСП

Марков А.В. д.т.н., проф., зав.каф. И2

(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)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Разделы рабочей программы

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

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 на области химии, правильно представлять основные законы химии, возможности химической науки и технологии.

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

Общепрофессиональных

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общесинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	Пороговый уровень
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Формированию компетенции ОПК-1 служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- основные понятия, законы и модели химии, знания о периодической системе элементов, моделях химической связи (ОПК-1);
- о реакционной способности веществ, их кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойствах (ОПК-1);
- о методах теоретических и экспериментальных исследований веществ и их превращений (ОПК-1);
- химической термодинамике, термодинамических функциях состояния, энергетике химических процессов, химическом и фазовом равновесии, кинетических явлениях: скорости реакций и методах ее регулирования (ОПК-1);

на уровне воспроизведения:

- пользоваться химическими приборами и реактивами с соблюдением техники безопасности; готовить растворы с заданной концентрацией (ОПК-1);
- обрабатывать результаты, полученные в результате химического (ОПК-1);
- представлять результаты исследования в графической форме (ОПК-1);
- интерпретировать экспериментальные данные на основе химических законов (ОПК-1);
- выполнять термодинамические и кинетические расчеты (ОПК-1);

на уровне понимания:

- химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры (ОПК-1);
- химическую термодинамику и кинетику: энергию химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования (ОПК-1);
- химию и периодическую систему элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ (ОПК-1);
- строение атома и химическую связь (ОПК-1);

умения:

- производить поиск решения практических задач и использованием научной литературы и публикаций в научных журналах и интернете, использовать математические методы для решения типовых задач по основным разделам курса (ОПК-1);
- оценивать численные порядки величин, характерные для различных разделов химии (ОПК-1);
- пользоваться таблицами значений термодинамических функций (ОПК-1);
- оценивать кинетические и термодинамические параметры процессов и факторы, влияющие на них (ОПК-1);
- оценивать возможность протекания электрохимических процессов при разработке и эксплуатации изделий (ОПК-1);
- при выборе конструкционных и специальных материалов оценивать их химическую активность и возможность взаимодействия с компонентами окружающей или рабочей среды (ОПК-1).

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 (ОПК-1).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Химия» является дисциплиной обязательной части Блока 1 программы.

Содержание дисциплины «Химия» является логическим продолжением содержания дисциплин: химии, физики и математики в объеме, излагаемом в соответствующих дисциплинах средней школы, а так же 1-го семестра по математике, изучаемой в ВУЗЕ и служит основой для освоения дисциплин: материаловедческого цикла общеинженерной 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	НОМЕР АЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
				ВСЕГО	ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	Аудиторный практикум (семинар)			
1	1	1	Раздел 1. Основные понятия химии 1.1 Химические формулы. Валентность. Степень окисления. Типы химических реакций. 1.2 Оксиды, гидроксиды. Амфотерность. Соли. Окислительно – восстановительные реакции. 1.3 Количественные расчеты. Молярная масса. Закон эквивалентов.	18	8			8	10	10%
1	1	2	Раздел 2. Строение атома 2.1 Дуализм объектов микромира. Основные положения квантовой химии. Вероятностный характер законов. Понятие об электронной орбитали. Границы применимости квантовой механики в химии. Уравнение Шредингера. 2.2 Основные и возбужденные состояния в атоме водорода. s-, p-, d-, f-орбитали. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодическая система Д.И.Менделеева. Основные физико-химические свойства элементов.	14	4	2		2	10	10%
1	1	3	Раздел 3. Химическая связь 3.1 Параметры связи в молекуле. Типы связи. Связывающие и разрывающие орбитали. Двухатомные гомо- и гетероядерные молекулы. Основы метода валентных связей. Гибридизация. 3.2 Метод молекуллярных 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%

1	1	4	Раздел 4. Основы термодинамики физико-химических процессов 4.1 Особенности термодинамики как науки. Химическая термодинамика. Основные понятия. Термодинамические функции состояния. Внутренняя энергия. 4.2 Обратимые и необратимые процессы. Термодинамическое равновесие. 4.3 Первое начало термодинамики. Энталпия. Закон Гесса и его следствия. Второе начало термодинамики. Энтропия. 4.4 Термодинамические условия для самопроизвольного протекания процессов и равновесного состояния систем. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Таблицы термодинамических функций.	14	4	2		2	10	10%
1	1	5	Раздел 5. Основы кинетики физико-химических систем 5.1 Основные понятия, постулаты и границы применимости химической кинетики. Элементарные и сложные реакции. Скорость, порядок и молекулярность химической реакции. 5.2 Энергия активации химической реакции и ее физический смысл. Катализ. Физический смысл константы скорости. Особенности протекания реакций в газах, жидкостях, твердых телах и на границе раздела фаз. Горение и взрыв.	16	6	2		4	10	10%
1	1	6	Раздел 6. Химическое равновесие 6.1 Химическое равновесие и физический смысл константы равновесия. Принцип Ле-Шателье. Константы равновесия и термодинамические функции. 6.2 Равновесие в газовых системах. Равновесие в жидкостях: электролитическая диссоциация (степень и константа диссоциации), сильные и слабые электролиты. 6.3 Ионное произведение воды, водородный показатель, гидролиз, произведение растворимости. 6.4 Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния одно и многокомпонентной системы. Эбулиоскопические и криоскопические свойства растворов. Осмос.	14	4	2		2	10	10%
1	1	7	Раздел 7. Электрохимические процессы 7.1 Равновесия в системе металлы - электролит. Стандартный электродный и окислительно-восстановительный потенциал. 7.2 Уравнение Нернста. ЭДС электрохимической цепи. Химические источники тока. 7.3 Электролиз.	18	8	2		6	10	10%

1	1	8	Раздел 8. Коррозионные процессы 8.1 Типы коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. 8.2 Механизмы, факторы, влияющие на скорость коррозии, способы защиты	10	4	2		2	6	10%
1	1	9	Раздел 9. Аналитическая химия 9.1 Теоретические основы аналитической химии 9.2 Химические и физико-химические методы анализа	9	3	1		2	6	10%
1	1	10	Раздел 10. Высокомолекулярные соединения 10.1 Строение и свойства полимеров. Методы получения полимеров 10.2 Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь. 10.3 Органические и неорганические полимеры. Биополимеры	9	3	1		2	6	5%
1	1	11	Раздел 11. Дисперсные системы 11.1 Поверхностные явления и адсорбция. 11.2 Дисперсные и коллоидные системы. Их классификация, строение и свойства	8	3	1		2	5	5%
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				144	51	17		34	93	100%

3.2 Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Объём, ауд. часов
1	1. Основные понятия химии	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.	Лаборатория химии кафедры А2	8
2	2. Строение атома	1. Строение атома	Лаборатория химии кафедры А2	2
3	3. Химическая связь	1. Метод валентных связей. Гибридизация. 2. Метод молекулярных орбиталей. Кратность связи.	Лаборатория химии кафедры А2	2
4	4. Основы термодинамики физико-химических процессов	1. Термодинамические условия самопроизвольного протекания процессов. Тепловые эффекты процессов	Лаборатория химии кафедры А2	2
5	5. Основы кинетики физико-химических систем	1. Кинетика химических реакций.	Лаборатория химии	4

			кафедры А2	
6	6. Химическое равновесие	1. Равновесие, гидролиз, произведение растворимости. 2. Фазовые равновесия	Лаборатория химии кафедры А2	2
7	7. Электрохимические процессы	1. Гальванический элемент 2. Электролиз	Лаборатория химии кафедры А	6
8	8. Коррозионные процессы	1.Химическая коррозия 2. Электрохимическая коррозия	Лаборатория химии кафедры А2	2
9	9. Аналитическая химия	1. Качественный анализ 2. Количественный анализ	Лаборатория химии кафедры А2	2
10	10. Высокомолекулярные соединения	1. Свойства полимеров.	Лаборатория химии кафедры А2	2
11	11. Дисперсные системы	1. Свойства коллоидных систем	Лаборатория химии кафедры А2	2
Итого:				34

3.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Основные понятия химии	Домашнее задание	3
	Домашнее задание	3
	Подготовка к лабораторной работе	2
	Оформление отчета по лабораторной работе	2
Раздел 2. Строение атома	Домашнее задание	5
	Подготовка к лекциям по вопросам 2.1, 2.2	5
Раздел 3. Химическая связь	Подготовка к лекциям по вопросам 3.1, 3.2, 3.3	2
	Домашнее задание	5
	Подготовка к лабораторной работе	2
	Оформление отчета	1
Раздел 4. Основы термодинамики физико-химических процессов	Домашнее задание	5
	Подготовка к лекциям по вопросам 4.1, 4.2, 4.3, 4.4	5
Раздел 5. Основы кинетики физико-химических систем	Подготовка к лекции по вопросам 5.1, 5.2; домашнее задание; подготовка к лабораторной работе; оформление отчета	10
Раздел 6. Химическое равновесие	Подготовка к лекции по вопросам 6.1, 6.2, 6.3, 6.4; домашнее задание	5

	Домашнее задание	5
Раздел 7. Электрохимические процессы	Домашнее задание	5
	Подготовка к лабораторной работе	3
	Оформление отчета	2
Раздел 8. Коррозионные процессы	Домашнее задание	3
	Подготовка к лабораторной работе	2
	Оформление отчета	1
Раздел 9. Аналитическая химия	Подготовка к лабораторной работе	4
	Оформление отчета по лабораторной работе	2
Раздел 10. Высокомолекулярные соединения	Подготовка к лекциям по вопросам 10.1, 10.2, 10.3 и тесту	6
Раздел 11. Дисперсные системы	Подготовка к лекциям 11.1, 11.2 и тесту	5
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

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1			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 проводиться 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. Н. Лебедев, А. А. Фатина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СИб. : [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. 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. Стхиометрические 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. Стхиометрические 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. 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.

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

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://scior.edu.ru/>
2. Будяк Е.В. / Общая химия. + CD/ Лань, - СПб., 2011. – 384 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4023
3. Гельфман М.И., Юстратов В.П., / Неорганическая химия / Лань, - СПб., 2009. – 528 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4032
4. Левченков С.И. Лекции по курсу «Физическая и коллоидная химия»
<http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/>
5. Высокомолекулярные соединения. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem6/index6.htm>
6. <http://library.voenmeh.ru>

5.4. Программное обеспечение не требуется.

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (слайд-презентации, видео)

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 бюрстками, химической посудой, реактивами, электролизерами с электродами, выпрямителями переменного тока, потенциометром, термометрами и секундомерами.

- 5) описания и шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Приложение 1
к рабочей программе дисциплины
«Химия»

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Химия» является дисциплиной обязательной части блока 1 подготовки студентов по направлению **12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика** (уровень бакалавриата). Дисциплина реализуется на факультете «И» «Информационные и управляющие системы» Балтийского Государственного Технического Университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова кафедрой «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций ОПК-1 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 час. 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 химии

Лабораторный практикум - 8 часов, 3 работы.

1. Химические формулы. Валентность. Степень окисления. Типы химических реакций. Оксиды, гидроксиды. Амфотерность. Соли. Типы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Индивидуальная, типовая работа. Цель работы: получение навыков составления и уравнивания 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. Понятие об электронной орбитали. Границы применимости квантовой механики в химии. Уравнение Шредингера.

Основные и возбужденные состояния в атоме водорода. s-, p-, d-, f-орбитали. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодическая система Д.И.Менделеева. Основные физико-химические свойства элементов.

Лабораторный практикум - 2 часа, 1 работа.

Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодическая система Д.И.Менделеева.

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 связи. Связывающие и разрывающие орбитали. Двухатомные гомо- и гетероядерные молекулы. Основы метода валентных связей. Гибридизация.

Метод молекулярных орбиталей. 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, 1 работа.

1. Метод валентных связей. Гибридизация АО. Индивидуальная, типовая работа. Цель работы: Получение представления о методах расчета поведения электрона в молекуле.

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 - 1 час.

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. Термодинамические функции состояния. Внутренняя энергия.

Обратимые и необратимые процессы. Термодинамическое равновесие.

Первое начало термодинамики. Энталпия. Закон Гесса и его следствия. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Термодинамические условия для самопроизвольного протекания процессов и равновесного состояния систем. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Таблицы термодинамических функций.

Лабораторный практикум - 2 часа, 1 работа.

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 и сложные реакции. Скорость, порядок и молекулярность химической реакции.

Энергия активации химической реакции и ее физический смысл. Катализ. Физический смысл константы скорости. Особенности протекания реакций в газах, жидкостях, твердых телах и на границе раздела фаз. 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 и физический смысл константы равновесия. Принцип Ленешателье. Константы равновесия. Равновесие в газовых системах. Равновесие в жидкостях: электролитическая диссоциация (степень и константа диссоциации), сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды, водородный показатель, гидролиз, произведение растворимости. Фазовые равновесия.

Лабораторный практикум - 2 часа, 1 работа.

Расчеты равновесных параметров. 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) - 2 часа.

Лекция 5 Информационная лекция.

Равновесия в системе металл - электролит. Стандартный электродный и окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. ЭДС электрохимической цепи. Химические источники тока. Электролиз.

Лабораторный практикум - 6 часов, 2 работы.

1. 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 час.

Лекция 6. Информационная лекция

Классификация коррозионных процессов. Механизмы коррозии. Водородное охрупчивание металлов.

Лабораторный практикум - 2 часа, 1 работа

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

Электрохимическая коррозия. Демонстрационная 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

Теоретические занятия (лекции) - 1 час.

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 _____ час.

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) - _____ 1 _____ час.

Лекция 9. Информационная лекция.

Поверхностные явления и адсорбция.

Дисперсные и коллоидные системы. Их классификация, строение и 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 часов, из них 51 час аудиторных занятий и 93 часов, 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 (приказ ректора приказ от 30.12.2013г. № 102-с(о)).

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 химии			
Выполнение домашнего задания	Составление реакций по теме «Основные понятия»	3	См. презентации. См. пособия /5.1, 1/ стр. 3-20; 5.1, 8/ стр.3-10, 27, 28; /5.1, 12/
Выполнение домашнего задания	Количественные расчеты по химическим реакциям.	3	См. презентации. См. уч. пособие /5.1, 1/ стр. 3-20; /5.1, 11/
Подготовка к лабораторной работе	Изучение вопросов 1.1, 1.2, 1.3	2	См. презентации. См. пособия /5.,, 8/;
Оформление отчета по лабораторной работе	Описание наблюдений, составление реакций, проведение расчетов	2	См. пособие /5.1, 8/
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	10	См. презентации. См. уч. пособие /5.1, 1/ стр. 22-59; /5.1, 12/
Итого по разделу 2		10	
Раздел 3. Химическая связь			
Выполнение домашнего задания	Изучение теоретического материала п. п. 3.1, 3.2 (табл. 3.1). Расчет параметров молекул методами ВС и МО.	5	См. презентации. См. уч. пособие /5.1, 1/ стр. 63-89; /5.1, 12/
Подготовка к лекции	Изучение теоретического материала п. п. 3.1, 3.2, 3.3 (табл. 3.1) Составление конспекта	5	См. презентации. См. уч. пособие /5.1, 1/ стр.63-125; /5.1, 12/
Итого по разделу 3		10	
Раздел 4. Основы термодинамики физико-химических процессов			
Выполнение домашнего задания	Расчет теплового эффекта реакции. Определение направления самопроизвольного протекания реакции	5	См. презентации. См. уч. пособия /5.1, 1/ стр. 128-162; /5.1, 6/; /5.1, 12/
Подготовка к лекции	Подготовка к лекциям по вопросам 4.1, 4.2, 4.3, 4.4	5	См. уч. пособие /5.1, 1/ стр. 128-162.

Итого по разделу 4		10	
Раздел 5. Основы кинетики физико-химических систем			
Выполнение домашнего задания	Расчет кинетических параметров реакции	2	См. презентации. См. уч. пособие /5.1, 1/ стр. 163-213; /5.1, 12/
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала п.п. 5.1, 5.2 (табл. 3.1) Составление конспекта	3	См. пособие /5.1, 1/ стр. 163-213, /5.1, 9/; /5.1, 12/
Оформление отчета по лабораторной работе	Построение графиков, расчет коэффициента Вант-Гоффа, энергии активации.	3	См. презентации. См. пособия /5.1, 1/, /5.1, 9/
Подготовка к лекции	Изучение вопросов п.п. 5.1, 5.2 (табл. 3.1) Составление конспекта	2	См. уч. пособие /5.1, 1/ стр. 163-213; /5.1, 12/
Итого по разделу 5		10	
Раздел 6. Химическое равновесие			
Выполнение домашнего задания	Составление уравнений гидролиза. Расчет констант равновесия. Расчет равновесных параметров	6	См. презентации. См. уч. пособие /5.1, 1/ стр. 214-245; /5.1, 6/; /5.1, 12/
Подготовка к лекции	Подготовка к лекциям по вопросам 6.1, 6.2, 6.3, 6.4	4	См. уч. пособие /5.1, 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 /5.1, 1/ стр. 256-301; /5.1, 2/ стр. 41-43; /5.1, 10/
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала п. п. 7.1, 7.2 и 7.3 (табл. 3.1)	3	См. описание лаб. работы, уч.пособие/5.1, 1/ стр. 256-301; пособия /5.1, 2, 10/; /5.1, 12/
Оформление отчета по лабораторной работе	Описание наблюдений, составление реакций	3	См. описание лабораторной работы. /5.1; 10/
Итого по разделу 7		10	
Раздел 8. Коррозионные процессы			
Выполнение домашнего задания	Электрохимическая коррозия. Составление реакций	2	См. презентации. См. уч. пособие /5.1, 1/ стр. 308-326. См. пособие /5.1, 2, 10/; /5.1, 12/
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала п. п. 8.1 и 8.2 (табл. 3.1)	2	См. презентации. См. уч. пособие /1/ стр. 308-326. См. пособие /5.1; 2, 10/.
Оформление отчета по лабораторной работе	Описание наблюдений, составление реакций	2	См. описание лабораторной работы /5.1, 10/
Итого по разделу 8		6	
Раздел 9. Аналитическая химия			
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала п. п. 9.1 и 9.2 (табл. 3.1)	3	См. презентации. См. уч. пособие /5.1, 3/ стр.18, 44-46.
Оформление отчета по лабораторной работе	Описание наблюдений. Расчет концентраций	3	См. описание лабораторной работы в уч. пособии /5.1, 3/ стр. 40-42
Итого по разделу 9		6	
Раздел 10. Высокомолекулярные соединения			
Подготовка к лекции	Изучение вопросов п.п. 10.1, 10.2, 10.3 (табл. 3.1) Составление конспекта	3	См. пособие /5.1, 5/. См. интернет-ресурсы, в т. ч. /5.3, 5/

Подготовка к тесту	Изучение вопросов п. п. 10.1, 10.2 (табл. 3.1)	3	См. презентации. См. пособие /5.1, 5/. См. интернет-ресурсы, в т. ч. /5.3, 5/
Итого по разделу 10		6	
Раздел 11. Дисперсные системы			
Подготовка к лекции	Изучение вопросов п. п. 11.1, 11.2 (табл. 3.1) Составление конспекта	3	См. презентации, См. интернет-ресурсы /5.3 1, 3, 5/ См. уч. пособие /5.1, 4, 7/
Подготовка к тесту	Изучение вопросов п. п. 11.1, 11.2 (табл. 3.1)	2	См. презентации. См. интернет-ресурсы /5.3 1, 2/ См. уч. пособие /5.1, 4/
Итого по разделу 11		5	
ВСЕГО:		93	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Упреждающий конспект лекций должен быть составлен с использованием рекомендуемых пособий и нескольких интернет-источников. Он должен содержать краткое изложение вопросов по теме раздела. В процессе конспектирования необходимо оставить место для дополнений. Вам 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.
Лабораторные занятия	Домашние задания необходимо выполнять руководствуясь указаниями преподавателя и используя рекомендуемую литературу. 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.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу. Вопросы для подготовки находятся в пособии /5.1, 2/ «Вопросы и задания по химии»

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

Перечень домашних заданий:

1. Основные понятия
2. Количественные расчеты
3. Основы термодинамики физико-химических процессов
4. Основы кинетики физико-химических систем
5. Химическое равновесие
6. Коррозионные процессы. Электрохимические процессы
7. Химическая связь

Перечень лабораторных работ

1. Основные понятия (Основные классы неорганических соединений)
2. Основы кинетики физико-химических систем (Кинетика химических реакций)
3. Аналитическая химия (Качественный анализ на катионы)
4. Электрохимические процессы (Электролиз)
5. Коррозионные процессы (Электрохимическая коррозия)

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:

- комплект заданий по разделу «Основные понятия» – 25 вариантов по 3 задачи, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Количественные расчеты» – 25 вариантов по 2 задачи, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Основы термодинамики физико-химических процессов» – 25 вариантов по 3 задачи, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Основы кинетики физико-химических систем» – 25 вариантов по 3 задачи, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Химическое равновесие» – 25 вариантов по 5 задач, электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Электрохимическая коррозия» «Гальванический элемент. Электролиз» – 25 вариантов по 6 задач, в электронном и распечатанном виде находятся в составе УМК;
- комплект заданий по разделу «Химическая связь. Расчет параметров связи» – 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				ОПК-1	Наименование оценочного средства	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ			
1	1	1	Раздел 1. Основные понятия химии	18	8			8	10	10%	Вопросы при защите л/р, выполнение домашнего задания
		2	Раздел 2. Структура атома	14	4	2		2	10	10%	Экзаменационные вопросы, вопросы при защите л/р, выполнение домашнего задания
		3	Раздел 3. Химическая связь	14	4	2		2	10	10%	Экзаменационные вопросы, вопросы при защите л/р, выполнение домашнего задания
		4	Раздел 4. Основы термодинамики физико-химических процессов	14	4	2		2	10	10%	Экзаменационные вопросы, вопросы при защите л/р, выполнение домашнего задания
		5	Раздел 5. Основы кинетики физико-химических систем	16	6	2		4	10	10%	Экзаменационные вопросы, вопросы при защите л/р, выполнение домашнего задания
		6	Раздел 6. Химическое равновесие	14	4	2		2	10	10%	Экзаменационные вопросы, вопросы при защите л/р, выполнение домашнего задания

		7	Раздел 7. Электрохимические процессы	18	8	2		6	10	10%	Экзаменационные вопросы, вопросы при защите л/р, выполнение домашнего задания
		8	Раздел 8. Коррозионные процессы	10	4	2		2	6	10%	Экзаменационные вопросы, вопросы при защите л/р, выполнение домашнего задания
		9	Раздел 9. Аналитическая химия	9	3	1		2	6	10%	Экзаменационные вопросы, вопросы при защите л/р
		10	Раздел 10. Высокомолекулярные соединения	9	3	1		2	6	5%	Экзаменационные вопросы, вопросы при защите л/р, вопросы теста
		11	Раздел 11. Дисперсные системы	8	3	1		2	5	5%	Экзаменационные вопросы, вопросы при защите л/р
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:				144	51	17		34	93	100%	

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 удостаивается оценки «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 максимальное 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 удостаиваются оценки «зачтено» при правильном выполнении 75% заданий.

Экзамен

По дисциплине «Химия» в качестве промежуточной формы контроля знаний предусмотрены экзамены. 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 по билетам или вопросам, выданным преподавателем. Студент должен подготовить, пользуясь конспектом, составленном по материалам курса, ответ на три вопроса, предложенных в билете.

Оценка «отлично» ставится, если ответ полный и правильный на основании изученных теорий в рамках программы курса. Материал изложен в определенной логической последовательности. При ответе на дополнительные вопросы студент показал знание основных понятий, законов химии, знания о периодической системе элементов, понимание термодинамики и кинетики химических реакций.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ полный и правильный на основании изученных теорий, при этом допущены несущественные ошибки, исправленные после наводящих вопросов преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует понимание основного содержания учебного материала. Студент свободно ориентируется в материале, изложенном в конспекте.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент обнаруживает знание и понимание материала курса, но излагает материал неполно и допускает существенные ошибки в формулировке химических законов и понятий. Ответ на дополнительные вопросы вызывает у

экзаменуемого затруднения или содержит ошибки, которые он может исправить после наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе обнаружено непонимание основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

Примечание. Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, студент неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон или не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установлении причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т. п.). Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, ошибки, допущенные по невнимательности (например, в уравнении реакции в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона).

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. - Конгр. 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. - Конгр. 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. Стхиометрические 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. Стхиометрические 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.

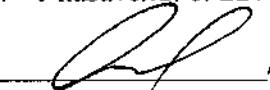
14. Химия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Лебедев [и др.] : Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2018. - 431 с. - (ЭБС Юрайт) (Бакалавр. Академический курс). - Загл. с титул. экрана. - Текст : 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. Дополнительная литература:

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 «___» 20 ___ г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 20 / 20 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

A2 «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»
(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

«___» ____ 20 __ г. Заведующий кафедрой А2 Андрюшин А.Ю. к.т.н., доц. / _____ /

Внесенные изменения согласованы:

И1 «Лазерная техника»
(индекс и наименование кафедры выпускающей)

" " 20 __ г. Заведующий кафедрой И1 Борейшо А.С., д.т.н., проф. / _____ /