

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

Актуализировано 24 ДЕК 2018

Проректор МАИ  Д.А.Козорез

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Козорез Д.А.
" 30 " 08 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000119399)
Химия

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Специальности 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

Квалификация выпускника Инженер

Специализация подготовки Летные испытания пилотируемых авиационных и воздушно-космических летательных аппаратов

Форма обучения очная
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра A11

Обеспечивающая кафедра A21

Кафедра-разработчик рабочей программы A21

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
8	4	144	20	10	8	0	70	36	Э

Москва
2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по специальности 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

Авторы программы:

Конькова М.Н.




Заведующий обеспечивающей кафедрой А21

 Нестеров С.В.

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой А11

 Балык О.А.

Директор выпускающего филиала «Взлет»

 Жиделев А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Химия является достижение следующих результатов освоения(РО):

№	Шифр	Результат освоения
1	У-4 (ОПК-2)	Уметь применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации
2	У-2 (ОПК-2)	Уметь представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики для использования при решении инженерных задач
3	В-1 (ОПК-3)	Владеть методами приобретения новых знаний в области естественных наук и математики, используя современные образовательные и информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности
4	З-3 (ОПК-3)	Знать основные математические методы, используемые для решения инженерных задач;
5	У-1 (ОПК-3)	Уметь выбрать метод решения задачи;

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

№	Шифр	Компетенция
1	ОПК-2	Готовность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики для использования при решении инженерных задач
2	ОПК-3	Готовность приобретать новые знания в области естественных наук и математики, используя современные образовательные и информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Химия является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

№	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Теория оптимизации и численные методы	Итоговая гос. аттестация
2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Метрология и стандартизация
3	Дифференциальные уравнения	
4	Теория вероятностей и математическая статистика	
5	Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление	
6	Динамика полета	
7	Инженерная графика	
8	Математический анализ	
9	Вычислительная математика	
10	Информатика	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич.	Лаборат.	КСР	СРС	Всего	Всего с

			занятия	работы			часов	экзаменами и курсовыми
Химия	Реакционная способность веществ	6	4	4	0	18	32	144
	Химическая термодинамика и кинетика	4	2	4	0	16	26	
	Химические системы	10	4	0	0	36	50	
Всего		20	10	8	0	70	108	144

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.

- 1. Введение. Строение атома
- 2. Химия и периодическая система элементов
- 3. Химическая связь
- 4. Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения. Агрегатные состояния вещества
- 5. Основы термодинамики. Первый закон термодинамики
- 6. Второй закон термодинамики
- 7. Скорость химической реакции
- 8. Химическое равновесие.
- 9. Растворы.
- 10. Растворы электролитов
- 11. Дисперсные системы и коллоидные растворы
- 12. Окислительно-восстановительные процессы
- 13. Электролиз.
- 14. Коррозия.
- 15. Полимеры и олигомеры

3.2.Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1.Реакционная способность веществ	4	Введение. Строение атома. Химия и периодическая система элементов.Химическая связь	1, 2, 3
2	1.1.Реакционная способность веществ	2	Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения. Агрегатные состояния вещества.	4

3	1.2.Химическая термодинамика и кинетика	2	Основы термодинамики. Первый закон термодинамики.	5
4	1.2.Химическая термодинамика и кинетика	2	Скорость химической реакции. Химическое равновесие Второй закон термодинамики.	6, 7, 8
5	1.3.Химические системы	2	Растворы	9
6	1.3.Химические системы	2	Растворы электролитов	10
7	1.3.Химические системы	2	Дисперсные системы и коллоидные растворы	11
8	1.3.Химические системы	2	Окислительно-восстановительные процессы	12
9	1.3.Химические системы	2	Электролиз. Полимеры и олигомеры. Коррозия	13, 14, 15
Итого:		20		

3.3.Содержание лекций.

1.1.1. Введение. Строение атома. Химия и периодическая система элементов.Химическая связь (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Химия как предмет естествознания. Предмет химии и ее связь с другими науками. Значение химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развития техники.

Модель Э. Резерфорда строения атома. Атомные спектры. Уравнение М. Планка. Основные положения теории Н. Бора строения атома водорода. Квантово-механическая модель атома. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности В Гейзенберга. Волновая функция электрона. Плотность вероятности. Уравнение Э. Шредингера. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое числа. Атомные орбитали. Строение многоэлектронных атомов. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Правило В. Клечковского. Принцип Паули (принцип запрета). Следствие из принципа Паули. Правило Гунда (правило максимальной мультиплетности).

Периодические свойства элементов. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.

1.1.2. Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения. Агрегатные состояния вещества. (АЗ: 2, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Основные типы взаимодействия молекул. Вандерваальсовы силы и их составляющие (ориентационная, индукционная и дисперсионная составляющие). Энергия взаимодействия по Ван-дер-Ваальсу. Водородная связь. Взаимодействие молекул по донорно-

акцепторному механизму образования ковалентной связи. Комплексные (координационные) соединения. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, координационное число. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Применение метода ВС для комплексных соединений. Структура комплексных соединений.

Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов. Закон Авогадро. Уравнение состояния идеального газа. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Жидкое состояние вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории жидкого состояния. Свойства жидкостей. Жидкие кристаллы. Переохлажденные жидкости. Аморфное состояние.

Твердые вещества. Кристаллическое состояние вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы. Ионные и атомно-ковалентные кристаллы. Молекулярные кристаллы. Кристаллы со смешанным типом связей. Общие понятия о зонной теории кристаллов. Реальные кристаллы. Дефекты в кристаллах. Кристаллы переменного состава.

1.2.1. Основы термодинамики. Первый закон термодинамики. (АЗ: 2, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Основные понятия химической термодинамики. Термодинамическая система. Изолированная, открытая, закрытая системы. Фаза. Окружающая среда. Равновесное состояние.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота. Работа. Энтальпия системы. Тепловые эффекты химических реакций.

Термохимия. Термохимические уравнения. Теплота образования. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Зависимость теплового эффекта от температуры (уравнение Кирхгофа).

1.2.2. Скорость химической реакции. Химическое равновесие Второй закон термодинамики. (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Второй закон термодинамики. Самопроизвольный и несамопроизвольный процессы. Энтропия. Статистический смысл энтропии. Уравнение Больцмана. Абсолютная энтропия.

Термодинамические потенциалы (энергии) Гиббса и Гельмгольца.

1.3.1. Растворы (АЗ: 2, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Общие понятия о растворах. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Термодинамика процесса растворения. Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля. Кипение и замерзание растворов. Осмотическое давление, уравнение Вант–Гоффа. Термодинамика процесса растворения. Растворимость. Растворимость газов в жидкостях Закон Генри. Растворимость твердых веществ в жидкостях.

1.3.2. Растворы электролитов (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Теории кислот и оснований: на основе механизма электролитической диссоциации (Аррениус); протонная (Бренстед и Лоури) и электронная (Лоури) теории.

Растворы электролитов. Степень диссоциации электролитов. Водные растворы электролитов. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты. Активность электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Примеры расчета водородного показателя слабых и сильных электролитов. Индикаторы. Буферные растворы.

Равновесия в водных растворах электролитов. Произведение растворимости. Смещение равновесия в водных растворах электролитов. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Диссоциация комплексных соединений и комплексных ионов. Константы нестойкости и устойчивости комплекса. Ионообменные процессы.

1.3.3. Дисперсные системы и коллоидные растворы (АЗ: 2, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Методы получения коллоидных растворов. Кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных растворов. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Строение коллоидной частицы. Коагуляция коллоидных растворов. Применение коллоидных растворов в технике.

1.3.4. Окислительно-восстановительные процессы (АЗ: 2, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции и составление их уравнений. Направление окислительно-восстановительных реакций. Роль окислительно-восстановительных процессов.

Электрохимические процессы. Законы Фарадея. Понятие об электродном потенциале. Двойной электрический слой на границе раздела металл–раствор. Гальванический элемент Даниэля – Якоби. Электродвижущая сила элемента. Стандартный водородный электрод. Потенциалы металлических и газовых электродов. Уравнение Нернста. Потенциалы газовых и окислительно-восстановительных (редокси-) электродов.

1.3.5. Электролиз. Полимеры и олигомеры. Коррозия (АЗ: 2, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Электролиз. Последовательность протекания электродных реакций. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодами. Применение электролиза.

Химические источники тока. Топливные элементы и электрохимические энергоустановки. Аккумуляторы.

Методы получения полимерных материалов. Полимеризация. Поликонденсация. Строение полимеров. Олигомеры. Линейная, разветвленная и пространственная структура полимеров. Химические, механические и электрические свойства полимеров. Материалы на основе полимеров и их применение.

3.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.1. Реакционная способность веществ	2	Строение атома. Квантовые числа. Периодическая система Д.И. Менделеева	1, 2
2	1.1. Реакционная способность веществ	2	Химическая связь. Виды химической связи. Метод валентных связей.	3, 4
3	1.2. Химическая термодинамика и кинетика	2	Химическая термодинамика. Первое и второе начало термодинамики.	5, 6
4	1.3. Химические системы	4	Электрохимические системы	8, 9, 10
Итого:		10		

3.5. Содержание практических занятий

1.1.1. Строение атома. Квантовые числа. Периодическая система Д.И. Менделеева (АЗ: 2, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

1.1.2. Химическая связь. Виды химической связи. Метод валентных связей. (АЗ: 2, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.2.1. Химическая термодинамика. Первое и второе начало термодинамики. (АЗ: 2, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

1.3.1. Электрохимические системы (АЗ: 4, СРС: 8)

Форма организации: Практическое занятие

3.6. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	1.1.Реакционная способность веществ	Электронное строение атома	4	1, 2, 3, 4
2	1.2.Химическая термодинамика и кинетика	Влияние различных факторов на скорость химических реакций	4	5, 6, 7
Итого:			8	

3.7.Содержание лабораторных работ

1.1.1. Электронное строение атома (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.1. Влияние различных факторов на скорость химических реакций (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

3.6.Промежуточная аттестация

1. Экзамен (8 семестр)

Вопросы к экзамену (8 семестр) приведены в прил. 2.3.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

Вопросы для самостоятельной работы по темам приведены в прил. 2.1.

Задания для самостоятельной работы обучающихся приведены в прил. 2.2.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел формируется на основании Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г. (п. 5.4.1) и включает:

- 1) перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 2) описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 3) типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.1 Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

№	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-7	Готовность разрабатывать физические и математические модели механических и технологических процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	Лекции, практические занятия, лабораторные работы

		деятельности для решения инженерных (проектных, проектно-конструкторских, конструкторско-технологических) задач с использованием методов теоретического и экспериментального исследования	
2	ПК-14	Способность решения проблем эффективного использования материалов, оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчета параметров процессов испытания	Лекции, практические занятия, лабораторные работы

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также описание шкал оценивания, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, сформулировано в п.п. 7.3...7.5.3 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

Формы оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Текущий контроль успеваемости</i>			
1.	Текущее тестирование	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде письменного либо автоматизированного выполнения заданий, содержащих теоретические вопросы либо практические задания (задачи). Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.	Комплект контрольных тестов, заданий (прил. 2.2)
2.	Выполнение лабораторных работ	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде проверки текущих результатов при выполнении лабораторной работы. Организуется в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Рекомендуется для оценки умений и навыков студентов.	Перечень лабораторных работ (раздел 3)
3.	Защита лабораторных (с отчетом)	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося понимать суть поставленной задачи, самостоятельно выбирать методы анализа, применять стандартные методы достижения поставленной задачи, проводить критический анализ полученных результатов, технически грамотно излагать результаты работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Перечень лабораторных работ. (раздел 3)
4.	Практическое	Средство проверки умений применять полученные	Перечень

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	задание	знания с использованием определенных методик для решения задач или заданий по учебному модулю или дисциплине в целом. Рекомендуется для оценки умений студентов.	практических заданий (раздел 3)
Промежуточная аттестация			
5.	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	Комплект теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену (прил. 2.1)

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

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, могут быть выбраны из:

- п. 7.5 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденного приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

- п. 2 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения по дисциплине, утвержденного приказом ректора № 42 от 04.02.2014 г.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Луканина Т.Л., Овчинникова Т.Т., Сигаев В.Я. Общая химия. Часть II : Учебно-методическое пособие. - СПб.: СПбГТУРП, 2004. - 108 с. <http://window.edu.ru/resource/206/76206>

б) методическая литература:

1. Методические указания к лабораторным работам «Электронное строение атома» по дисциплине «Химия», филиал «Взлет» МАИ, 4 стр.

2. Методические указания к лабораторным работам «Химическая кинетика и химическое равновесие» по дисциплине «Химия», филиал «Взлет» МАИ, 6 стр.

3. Методические указания к лабораторным работам «Окислительно-восстановительные реакции» по дисциплине «Химия», филиал «Взлет» МАИ, 6 стр.

4. Методические указания к лабораторным работам «Общие свойства растворов» по дисциплине «Химия», филиал «Взлет» МАИ, 6 стр.

5. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Химия» для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», филиал «Взлет» МАИ, 16 стр.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

№№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ)	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
2	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ ЭБС «Легендарные книги» ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
3	Электронная библиотечная система «Лань» ООО "Издательство Лань"	e.lanbook.com
4	Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ООО «Научно-издательского центра ИНФРА-М"	http://znanium.com
5	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО "РУНЭБ"	http://elibrary.ru
6	Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
8	Система проверки на заимствования "РУКОНТ" ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт"	http://text.rucont.ru
9	НП НЭИКОН Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru
10	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ "ГПНТБ России"	http://link.springer.com/
11	Международная система цитирования Web Of Science Правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics, обеспечение доступа ФГБУ "ГПНТБ России"	www.webofscience.com
12	Международная система цитирования Scopus Издательство Elsevier, обеспечение доступа ФГБУ "ГПНТБ России"	http://scopus.com

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции:

Опыт показывает, что студенты, слабо посещающие лекции, гораздо хуже разбираются в материале, испытывают затруднения при необходимости применить лекционный материал на практике, а на подготовку к экзаменам тратят гораздо больше времени. Следовательно, посещать лекции – в интересах студентов. Во время лекций полезно вести краткий конспект: во-первых, в работу включается моторная память, во-вторых, конспект даёт возможность быстро освежить материал, в-третьих, навык выбора и фиксации наиболее важных элементов лекции полезен, если профессия студента будет связана с созданием программных систем.

Лекция знакомит студента с новым учебным материалом, структурирует его представление о предмете, тем самым давая возможность эффективнее обогащать свои знания при самостоятельной работе. Лектор получает возможность поделиться опытом работы,

который нередко невозможно получить другим путём: далеко не всё, что знает специалист, можно найти в литературе.

Практические занятия:

Работа на практических занятиях проводится в достаточно свободной обстановке, когда студенты имеют возможность выбирать разные пути решения задачи. Прежде чем воспользоваться помощью преподавателя, студенты обсуждают задачу между собой, используя при этом имеющийся теоретический материал. Нужно иметь в виду, что прогуливая занятия, студент ставит в сложное положение свою команду, вплоть до срыва работ всего коллектива.

Лабораторные работы. В ходе лабораторных работ студент получает возможность непосредственного погружения в атмосферу функционирования, разработки и исследования электрических цепей. В процессе работы строго следовать порядку выполнения работы, изложенному в методическом пособии. При подготовке отчета необходимо представить экспериментальные данные и результаты их обработки в соответствии с требованиями пособия. Обязательно давать названия рисункам и таблицам, раскрывать обозначения величин, используемых в формулах. Ответить на контрольные вопросы, поскольку именно в ответах на них изложена суть работы.

Подготовка к лекции:

В силу специфики дисциплины темы лекций редко бывают изолированными или короткими, объёмом в одно занятие. Обычно текущая лекция в значительной мере опирается на предыдущий материал, особенно на последнюю лекцию. Так что знакомство с нею даст возможность гораздо эффективнее работать на занятиях.

Подготовка к практическим занятиям. На практических занятиях от студента требуется активная работа, которая без подготовки практически невозможна. Нужно, помимо знакомства с теоретическим материалом, выполнить работы, заданные на дом, уточнить методы решения рассматриваемых задач.

Подготовка к лабораторным работам. При подготовке к лабораторной работе необходимо заранее повторить теоретический материал по конспектам и учебному пособию, изучить порядок выполнения работы и выполнить все необходимые расчеты.

Подготовка к зачёту

Если студент в течение семестра посещал лекции, работал на практических занятиях и лабораторных работах, правильно готовился к занятиям дома, зачёт или экзамен становится для него технической процедурой, в ходе которой он сможет показать свой уровень. В противном случае ему придётся поработать достаточно серьёзно. Допуск к экзаменам получают лишь те студенты, которые полностью выполнили все задания. Поэтому, если нет уверенности, что все задания будут сданы в срок, лучше обратиться на это внимание заранее.

Методические рекомендации к заданиям:

При выполнении заданий необходимо определить: какими методами они решаются наиболее рациональным способом, просмотреть не только теоретический материал, но как решались аналогичные задания в ходе аудиторных занятий.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления [информации](#). Для осуществления образовательного процесса по дисциплине применяются:

Программное обеспечение:

1. Пакет офисных приложений Microsoft Office.

Интернет-ресурсы:

<http://www.kbkha.ru/> - Конструкторское бюро химической автоматики (КБХА)

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения чтения лекций используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером) и оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Для проведения практических (лабораторных) занятий используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером) и специальное оборудование для химической лаборатории, вытяжки, реактивы, химическая посуда..

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Химия является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.05.03 Испытание летательных аппаратов. Дисциплина реализуется на «Взлет» факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) А21.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-2 ,ОПК-3.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: умением применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, мастер-класс, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (20 часов), практические (10 часов), лабораторные (8 часов) занятия и (70 часов) самостоятельной работы студента.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Строение атома
2. Химия и периодическая система элементов
3. Химическая связь
4. Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения. Агрегатные состояния вещества
5. Основы термодинамики. Первый закон термодинамики
6. Второй закон термодинамики
7. Скорость химической реакции
8. Химическое равновесие.
9. Растворы.
10. Растворы электролитов
11. Дисперсные системы и коллоидные растворы
12. Окислительно-восстановительные процессы
13. Электролиз.
14. Коррозия.
15. Полимеры и олигомеры

Задания для самостоятельной работы:

1. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
2. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$
3. Напишите выражение константы равновесия реакции:
4. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$.
5. Как следует изменить концентрации, чтобы сдвинуть равновесие в сторону образования SO_3 ?
6. Принцип Ле-Шателье (формулировка).
7. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
8. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}$
9. Напишите выражение константы равновесия реакции:
10. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}$
11. Как изменится скорость реакции образования NO (см. п. 1), если объем газовой смеси уменьшить в 2 раза?
12. Закон действия масс (формулировка).
13. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
14. $2\text{N}_2\text{O} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$
15. Напишите выражение константы равновесия реакции:
16. $2\text{N}_2\text{O} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$
17. Как изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры на 40°C , если температурный коэффициент скорости данной реакции равен 2?
18. Закон действия масс (формулировка).
19. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
20. $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$
21. Напишите выражение константы равновесия реакции:
22. $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$
23. Как изменится скорость реакции образования HI (см. п. 1), если объем газовой смеси уменьшить в 2 раза?
24. Правило Вант-Гоффа (формулировка).
25. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
26. $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$
27. Напишите выражение константы равновесия реакции:
28. $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$
29. Как изменится скорость прямой реакции (см. п. 1), если концентрацию CO увеличить в 3 раза?
30. Катализ, катализаторы.
31. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
32. $2\text{SO}_3 \leftrightarrow 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 - Q$
33. Напишите выражение константы равновесия реакции:
34. $2\text{SO}_3 \leftrightarrow 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 - Q$
35. Как изменится скорость прямой и обратной реакции при увеличении давления в 2 раза?
36. Правило Вант-Гоффа (формулировка).
37. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
38. $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
39. Напишите выражение константы равновесия реакции:
40. $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

41. Как следует изменить концентрацию в системе (см. п. 1), чтобы сдвинуть равновесие вправо?
42. Обратимые реакции. Константа химического равновесия.
43. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
44. $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$
45. Напишите выражение константы равновесия реакции:
46. $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$
47. Как изменится скорость реакции (см. п. 1) при увеличении давления в 2 раза? В каком направлении сместится равновесие?
48. Принцип Ле-Шателье (формулировка).
49. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
50. $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$
51. Напишите выражение константы равновесия реакции:
52. $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$
53. Во сколько раз изменится скорость прямой и обратной реакции (см. п. 1), если объем газовой смеси увеличить в 4 раза? В какую сторону сместится равновесие?
54. Физический смысл предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса.
55. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
56. $C_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow CO_{2(г)}$
57. Напишите выражение константы равновесия реакции:
58. $C_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow CO_{2(г)}$
59. Как следует изменить концентрацию в системе (см. п. 1), чтобы сдвинуть равновесие влево?
60. Во сколько раз изменится константа скорости реакции, имеющей энергию активации 191 кДж/моль, при увеличении температуры от 330 до 400 К?
61. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
62. $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$
63. Напишите выражение константы равновесия реакции:
64. $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$
65. Во сколько раз изменится скорость прямой и обратной реакции (см. п. 1), если объем газовой смеси уменьшить в 3 раза? В какую сторону сместится равновесие?
66. Зависимость скорости реакции от концентраций реагентов.
67. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
68. $CaCO_{3(г)} \leftrightarrow CaO_{(г)} + CO_{2(г)}$
69. Напишите выражение константы равновесия реакции:
70. $CaCO_{3(г)} \leftrightarrow CaO_{(г)} + CO_{2(г)}$
71. В какую сторону сдвигается равновесие при введении в систему (см. п. 1) дополнительного количества: а) $CaCO_{3(г)}$; б) $CO_{2(г)}$?
72. Что называется скоростью химической реакции?
73. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
74. $N_2 + 2H_2 \leftrightarrow N_2H_4$
75. Напишите выражение константы равновесия реакции:
76. $N_2 + 2H_2 \leftrightarrow N_2H_4$
77. Во сколько раз изменится скорость реакции (см. п. 1) при увеличении давления в системе в 3 раза и одновременном уменьшении температуры на 20 градусов, если температурный коэффициент реакции равен 3?
78. Как изменится скорость прямой и обратной реакции в системе (см. п. 1) при уменьшении объема газовой смеси в 3 раза?
79. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
80. $MgO_{(г)} + CO_{2(г)} \leftrightarrow MgCO_{3(г)}$
81. Напишите выражение константы равновесия реакции:
82. $MgO_{(г)} + CO_{2(г)} \leftrightarrow MgCO_{3(г)}$

83. Как изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры на $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, если температурный коэффициент скорости данной реакции равен 3?
84. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
85. Напишите математическое выражение скорости прямой и обратной реакции:
86. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
87. Напишите выражение константы равновесия реакции:
88. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
89. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, протекающей в газовой фазе, если при повышении температуры на $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ скорость реакции увеличилась в 81 раз?
90. Кинетический порядок химической реакции: общий и частные по реагентам.

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Основы квантово-химической модели атома. Понятие волновой функции электрона и орбитали.
2. Температурная зависимость скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа
3. Волновые функции. Квантовые числа. Электронное облако. Квантование энергии.
4. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
5. Теория строения многоэлектронных атомов. Понятия уровня, подуровня. Принцип Паули, правило Гунда.
6. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
7. Периодическая система элементов. Строение атома. Порядок заполнения разрешенных состояний при переходе от элемента к элементу в периодах.
8. Фотохимические реакции и законы фотохимии.
9. Порядок заполнения энергетических уровней в атомах. Правило Клечковского.
10. Сорбционные процессы. Адсорбция. Адсорбат, адсорбент. Количественное выражение адсорбции.
11. Энергетическое состояние электронов внешних уровней. Энергия ионизации, сродство к электрону. Электроотрицательность.
12. Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов. Закон Авогадро. Уравнение состояния идеального газа. Реальные газы.
13. Сигма-, пи- и дельта связи. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственная конфигурация молекул.
14. Общие понятия о растворах, Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов.
15. Основные положения метода валентных связей. Валентность. Сущность обменного механизма образования ковалентной связи.
16. Теории кислот и оснований.
17. Жидкое состояние вещества. Свойства жидкостей.
18. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
19. Химическая связь в твердых телах. Металлические, ионные, атомно-ковалентные кристаллы.
20. Определение окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элементов в соединениях. Окислители и восстановители.
21. Ионная связь. Степень ионности.
22. Потенциалы металлических и газовых электродов. Водородная шкала потенциалов.
23. Вопросы, изучаемые химической термодинамикой. Система и окружающая среда. Понятие внутренней энергии, теплоты, работы.
24. Электролиз. Последовательность электродных процессов.
25. Тепловой эффект химической реакции. Независимость теплового эффекта реакции от пути процесса. Закон Гесса.
26. Потенциалы металлических и газовых электродов. Водородная шкала потенциалов.
27. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Понятие энтропии. Второй закон термодинамики.
29. Защита металлов от коррозии.
29. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь.
30. Скорость гомогенной химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости, молекулярность, порядок реакции.
31. Гидролиз солей.
32. Полимеры и олигомеры. Методы получения полимеров.
33. Предмет химической кинетики. Механизмы реакций.
34. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.

35. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля. Кипение и замерзание растворов.
36. Понятие об электродном потенциале.
37. Электронная структура гомоядерных молекул, образованных элементами второго периода периодической системы.
38. Электродвижущая сила (ЭДС) элемента.
39. Первый закон термодинамики. Энтальпия системы.
40. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, координационное число.
41. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
42. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции и составления их уравнений.
43. Предмет химии и ее связь с другими науками. Значение химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и техники.
44. Химические источники тока. Топливные элементы и электрохимические энергоустановки. Аккумуляторы.