МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

доц.,к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«22» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.х.н., доц.	22.06.20	Т,И. Фомичева
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«22» июня 2020 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н.,проф.	22.06.20	В.Ф. Шишлаков
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(02)

к.т.н.,доц.	22.06.20	К.Н. Тимофеев
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.	22.06.20	О.Л. Балышева
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Химия» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ОПК-1 «Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»

ОПК-2 «Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением истории химии, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной химии. Эта наука изучает материальный мир, законы его развития, специфическую химическую форму движения материи. В процессе изучения химии вырабатывается научный взгляд на мир. Знание химии необходимо для плодотворной творческой деятельности бакалавра любой направленности**.** Знание химии позволяет сформировать современное научное представление о материи, веществе как одном из видов движущейся материи, механизме превращений химических соединений, свойствах материалов о химических процессах в современной технике. При изучении курса химии необходимо прочно усвоить основные законы, овладеть техникой химических расчетов, выработать навыки самостоятельного выполнения химических экспериментов и обобщения фактов. Понимание законов химии поможет студенту в решении экологических проблем. Знание курса химии необходимо и для последующего успешного изучения специальных дисциплин.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель данной дисциплины – усвоение студентами теоретических основ общей химии, химии важнейших элементов и их неорганических соединений, формирование химического мышления у студентов, развитие навыков использования сведений о физико-химических свойствах различных систем для синтеза соответствующих соединений, выполнение термодинамических и кинетических расчетов; приобретение некоторого опыта экспериментальных исследований для разработки новых методов синтеза, придания материалам заданной структуры и комплекса свойств. Представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области инновационных технологий

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.З.1 знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический	ОПК-2.З.1. Знать: профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин.

	аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

– «Физика»,
– «Математика. Математический анализ».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

– «Экология»,
– «Безопасность жизнедеятельности».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: **кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1: Введение в химию	1		5		2

Тема1.1.Понятие вещества и химической реакции, основные определения.	1		1		1
Тема 1.2 Стехиометрические законы. Фундаментальные понятия и законы химии.			2		
Тема 1.3. Способы определения количества вещества, закон зквивалентов.			2		1
Раздел 2. Строение вещества	10		-		4
Тема 2.1. Основные сведения о строении атомов; квантовые числа.	2				2
Тема 2.2. Периодический закон Д.И. Менделеева.	2				
Тема 2.3. Химическая связь, виды химической связи.	1				1
Тема2.4. Метод валентных связей, ковалентная связь.	2				
Тема2.5. Метод молекулярных орбиталей.	2				
Тема2.6. Невалентные типы связей: ионная связь, металлическая связь, водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса.	2				1
Раздел 3. Химические системы. Общие закономерности химических процессов.	15		4		8
Тема 3.1. Энергетика химических процессов, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия.	2		4		
Тема 3.2. энергия Гиббса, направленность химических процессов, химическое и фазовое равновесие.	2				2
Тема 3.3. Скорость химической реакции и методы ее регулирования, закон действия масс,	2				2
Тема3.4. Энергия активации, уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа, катализаторы и каталитические системы.	2				1
Тема 3.5.Растворы, дисперсные системы, способы выражения состава растворов	2				1
Тема3.6. Электролитическая диссоциация, водные растворы электролитов, водородный показатель, реакции обмена, гидролиз солей.	2				1

Тема3.7.Свойства разбавленных растворов неэлектролитов, водные растворы электролитов, закон разбавления Оствальда, законы Рауля.	2				1
Раздел 4.Основы электрохимических процессов.	4		8		4
Тема 4. 1.окислительно-восстановительные реакции	1				
Тема 4.2.химические источники электрического тока. Гальванические элементы.	1		4		2
Тема 4.3.Электролиз, законы Фарадея.	1				1
Тема 4.4.Коррозия и борьба с ней.	1		4		1
Раздел 5: Свойства промышленно-важных элементов и их соединений	4				3
Тема 5.1. Классы химических соединений, свойства промышленно важных элементов и их соединений.	2				2
Тема 5.2. Химическая идентификация. Методы химического исследования и анализа веществ и их превращений.	2				1
Итого в семестре:	34		17		21
Итого:	34	0	17	0	21

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	Введение в химию.
Тема 1.1.	Понятие вещества и химической реакции, основные понятия и определения.
Тема 1.2.	Стехиометрические законы. Фундаментальные понятия и законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава вещества, закон кратных отношений, закон объёмных отношений. Закон Авогадро, следствия закона Авогадро.
Тема 1.3.	Способы определения количества вещества, закон зквивалентов. Расчёт $М^э$ (молярных масс эквивалентов) для простых веществ, оксидов, кислот, оснований, солей. Фактор эквивалентности.
Раздел 2:	Строение вещества.
Тема 2.1.	Основные сведения о строении атомов; Квантово-механическая модель атома. Орбиталь, квантовые числа, уравнение Шрёдингера, уравнение Де-Бройля, уравнение Планка, принцип неопределённости Гейзенберга. Электронно-графические формулы.
Тема 2.2.	Периодический закон Д.И.Менделеева, связь П.С. со строением атома. Периоды, группы, диагональная зависимость. Закономерные изменения свойств элементов и соединений (эффективный радиус, энергии ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность).

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Тема 2.3.	Химическая связь, виды химической связи. Возбуждённое и нормальное состояние атома. Гибридизация электронных облаков. Способы перекрывания электронных облаков, сигма- пи-дельта-перекрывания. Пространственная структура молекул.
Тема 2.4.	Метод валентных связей, способ образования ковалентной связи метод Лондона и Гейтлера. Полярность связи свойства ковалентной связи.
Тема 2.5.	Метод молекулярных орбиталей. Порядок и энергия связи. Связывающие и разрыхляющие орбитали.
Тема 2.6	Невалентные типы связей: ионная связь, металлическая связь, водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса. Комплексные соединения. Роль комплексных соединений в природе и технике. Теория кристаллического поля. Конденсированное состояние вещества. Твердые вещества.
Раздел 3	Химические системы. Общие закономерности химических процессов.
Тема 3.1.	Энергетика химических процессов, внутренняя энергия, тепловой эффект химических реакций, 1-й, 2-й, 3-й законы термодинамики, Энтропия, как функция состояния, энтальпия. Химический потенциал.
Тема 3.2.	энергия Гиббса, направленность химических процессов, химическое и фазовое равновесие.
Тема 3.3.	Скорость химической реакции и методы ее регулирования, закон действия масс. Уравнение Гульберга и Вааге. Молекуларность реакции, порядок реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Константа скорости физический смысл.
Тема 3.4	Энергия активации, уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа, катализаторы и каталитические системы. Основной постулат химической кинетики, кинетическое уравнение. Влияние температуры на скорость химической реакции, уравнение Аррениуса. Механизм протекания каталитических реакций. Химическое равновесие принцип Ле-Шателье.
Тема 3.5	Растворы, дисперсные системы, способы выражения состава растворов. Термодинамические характеристики процесса образования растворов. сильные и слабые электролиты, ионные равновесия в водных растворах, произведение растворимости
Тема 3.6	Электролитическая диссоциация, водные растворы электролитов, водородный показатель, реакции обмена, гидролиз солей.
Тема 3.7	Свойства разбавленных растворов неэлектролитов, Коллигативные свойства растворов, законы Рауля. Криоскопия Эбуллиоскопия. Осмотическое давление. Закон Генри. Изотонический коэффициент.
Раздел 4.	Основы электрохимических процессов.
Тема 4.1.	Окислительно-восстановительные реакции, электронный баланс, Молярные массы эквивалентов окислителя и восстановителя.
Тема 4.2.	Химические источники электрического тока. Гальванические элементы, стандартные электродные потенциалы. Двойной электрический слой. Уравнение Нернста. Равновесный. электродный потенциал. Стандартный водородный электрод.
Тема 4.3.	Электролиз, законы Фарадея Катодные и анодные процессы растворов и расплавов электролитов.
Тема 4.4	Коррозия и борьба с ней. Уравнения коррозийных процессов с кислородной и водородной деполяризацией. Способы защиты от коррозии – химические, электрохимические (металлические- катодные, анодные покрытия). Легирование металлов.
Раздел 5.	Свойства промышленно важных элементов и их соединений. получение металлов. Металлические сплавы и композиты.

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Тема 5.1.	Классы химических соединений, свойства промышленно важных элементов и их соединений Композиционные материалы. Керметы. Химия металлов (Al,Fe, Sn,Pb,Mo) Химия неметаллов: C,Si,S , фуллерен, карбин. Топлива (твёрдое, жидкое, газовое), смазочные материалы, моторные масла.
Тема 5.2.	Химическая идентификация. Методы химического исследования и анализа веществ и их превращений. Качественный и количественный анализ.(Гравиметрический, титриметрический, комплексонометрический методы анализа).

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1			
1	Стехиометрические законы. Фундаментальные понятия и законы химии. Способы определения количества вещества.	2	1
2	Определение M^3 эквивалента металла	3	1
3	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.	4	3
4	Измерение и расчет электродных потенциалов металлов и ЭДС гальванических элементов.	4	4
5	Химическая и электрохимическая коррозия, Исследование коррозии металлов и определение ингибиторного эффекта.	4	4
	Всего:	17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Расчетно-графические задания (РГЗ)	1	1
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)	2	2
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6
Всего:	21	21

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://urait.ru/bcode/388983 (дата обращения: 20.04.2019)	Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т : учебник для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 19-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 729 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6445-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].	
https://urait.ru/bcode/432806 (дата обращения: 20.04.2019)	Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / С. С. Бабкина [и др.] ; под редакцией С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 464 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].	
	Окислительно-восстановительные процессы : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Е. Крылова, Т. И. Фомичева ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 77 с.	
54 К68	Общая химия : учебник / Н. В. Коровин. - 6-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2005. - 558 с.	194
54 Х45	Химия : учебник для вузов / А. А. Гуров [и др.]. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 784 с.	15
	Общая химия : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Е. Крылова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые	

	дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 98 с.	
54 А95	Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - 6-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2014. - 367 с.	10
https://e.lanbook.com/book/4032 (дата обращения: 20.04.2019)	Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-0730-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
54 Е55	Основы общей химии : учебное пособие / В. И. Елфимов. - 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 256 с.	20

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.xumuk.ru/	Сайт о химии
http://www.hemi.nsu.ru	Основы химии: образовательный сайт для студентов
http://lib.aanet.ru/jirbis2/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=393	Электронные ресурсы библиотеки

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория с использованием демонстрационных таблиц и схем, Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, образцов минералов, моделей пространственных решеток.	32-01 (Гастелло,15)
2	Специализированная химическая лаборатория с использованием демонстрационных плакатов, лабораторных стендов и установок для определения эквивалента металла, измерения электродных потенциалов, скорости коррозии- металлов - милливольтметры; аналитические и электронные весы; лабораторные pH-метры, центрифуги и калориметр.	33-02, 33-04 (Гастелло,15)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1.	Квантово-механическая модель строения атома.
2.	Атом. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Де Бройля. Волновая функция.
3.	Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Принцип запрета Паули. Правило Хунда, Клечковского.
4.	Периодическая система Д.И. Менделеева
5.	Периодичность изменения свойств элементов: радиус атомов и ионов, энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительная способность. Связь П.С. со строением атома.
6.	Основные типы химической связи. Ковалентная связь.
7.	Теория гибридизации и геометрия молекул. Полярность и поляризуемость ковалентной связи и молекул
8.	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.
9.	Химическая термодинамика
10.	Химическая кинетика. Химическое равновесие.
11.	Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов
12.	Дисперсные системы. Поверхностные явления
13.	Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация
14.	Диссоциация воды. Диссоциация кислот и оснований. Водородный показатель
15.	Произведение растворимости. Ионно-обменные реакции. Гидролиз солей.
16.	Окислительно-восстановительные реакции
17.	Понятие «Электродный потенциал». Электрохимические процессы. Электролиз расплавов и растворов
18.	Общие свойства металлов. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии.
19.	Конструкционные металлы. Алюминий. Хром. Железо.
20.	Полимеры.
21.	Химическая идентификация, анализ вещества
22.	Концентрации, способы выражений концентраций. Задача: Вычислить процентную концентрацию азотной кислоты ρ=1,05 г/моль, если известно, что концентрация ионов водорода в растворе составляет $6.33 \cdot 10^{-3}$ моль/л
23.	Понятие о квантовых числах. Написать электронные формулы: Ca^{2+} Sc, F^{1-}.
24.	Концентрации, способы выражений концентраций. Молярность раствора $Al_2(SO_4)_3$ равна 0,1 моль/л, ρ=1,02 г/мл, рассчитать остальные типы концентраций

25.	Дан 1% раствор H_2SO_4, ρ = 1 г/ мл, рассчитать См, C_N, Cm, T, χ. (Молярность, моляльность, нормальность, титр, молярную долю полученного раствора).
26.	Константа равновесия химических реакций. Напишите математическое выражение константы равновесия реакции: $2A(г) + B_2(г) = 2AB(г)$ и определите, в какую сторону сместится равновесие при увеличении общего давления.
27.	На восстановление 7,09г оксида двухвалентного металла требуется 2,24л водорода (н.у.). Вычислить эквивалентные массы оксида и металла. Чему равна атомная масса Ме?
28.	Определить в каком направлении будет протекать реакция при стандартных условиях: $COCl_2 \leftrightarrow CO + Cl_2$. Вещество: CO, ΔG кДж/моль: - 137,2 Вещество: $COCl_2$, ΔG кДж/моль: -210,4
29.	Скорость реакции в гомогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс. Константа скорости. Связь константы химического равновесия с константами скоростей прямой и обратной реакций.
30.	Вычислите нормальность раствора HCl, если для нейтрализации 20 мл раствора HCl израсходовано 10мл 0,2 N раствора KOH
31.	При какой температуре становится возможным самопроизвольное протекание реакции: $2HgO(к) \leftrightarrow 2Hg(ж) + O_2(г)$. Зависимостью ΔH и ΔS пренебречь. Вычислить ΔG реакции. Вещество: HgO(к), ΔH кДж/моль: -90,8, ΔS Дж/моль•К: 70,3 Вещество: Hg (ж), ΔH кДж/моль: 0, ΔS Дж/моль•К: 76,1 Вещество: O_2(г), ΔH кДж/моль: 0, ΔS Дж/моль•К: 205,4
32.	Водородный показатель. Вычислить pH 0,01N раствор H_2SO_4, α=1
33.	Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Определить, в каком направлении произойдёт смещение равновесия химической реакции: $2NH_3 \leftrightarrow N_2(г) + 3H_2(г)$ ΔH = +92,4 при: а) повышении температуры б) понижении давления в) увеличении концентрации N_2
34.	Стехиометрические законы химии, закон эквивалентов, молярные массы эквивалентов веществ: оксидов, кислот,солей и оснований. Задача: 2,705 г хлорида трёхвалентного металла взаимодействует с 2г гидроксида натрия. Определить эквивалентную массу металла.
35.	Вычислить ЭДС концентрационного элемента $(-)Ag/0.001MAg^+//0.1Ag^+/(+)$ Какие процессы протекают на катоде и аноде?
36.	Реакция протекает по уравнению $N_2 + O_2 = 2NO$. Концентрации исходных веществ до начала реакции были $[N_2]$= 0,049 моль/л, $[O_2]$= 0,01 моль/л. Вычислите концентрацию этих веществ, когда [NO]= 0,005 моль/л.
37.	На нейтрализацию 0,943 г фосфористой кислоты H_3PO_3 израсходован 1,291 г KOH. Вычислите количество вещества эквивалента, молярную массу эквивалента и основность кислоты. На основании расчета напишите уравнение реакции.
38.	Энергия Гиббса (свободная энергия) и её изменение при химических реакциях. Направление химических процессов. Пользуясь значениями ΔG^0_{298} реагирующих веществ, вычислите ΔG^0_{298} реакции $SO_2(г) + 2H_2S(г) = 3S(к) + 2H_2O(ж)$ и определите, может ли она осуществиться при стандартных условиях.

		Вещество	ΔG^0_{298} кДж /моль
		SO_2(г)	- 300,4
		H_2S(г)	-33,01
		S(к)	0
		H_2O(г)	- 228,1
39.	Характеристика ионной связи Степень ионности связи. Эффективный заряд и степень окисления атомов. Основные типы кристаллических структур. Элементарная ячейка. Координационные числа атомов.		
40.	Могут ли происходить окислительно-восстановительные реакции между веществами: а) NH_3 и $KMnO_4$; б) HNO_2 и HI; в) HCl и H_2Se? Почему? На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме: $KMnO_4 + KNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + KNO_3 + K_2SO_4 + H_2O$.		
41.	Какой способ образования ковалентной связи является донорно-акцепторным? Какие химические связи в ионах BF_4^-? Укажите донор и акцептор. Как объяснить тетраэдрическое строение иона?		

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
	Учебным планом не предусмотрено

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	не предусмотрено

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Вступление – часть лекции, цель которой - заинтересовать и настроить аудиторию на восприятие учебного материала. В его состав входят: формулировка темы лекции, характеристика ее – профессиональной значимости, новизны и степени изученности, цели лекции; изложение плана лекции, включающего наименования – основных вопросов, подлежащих рассмотрению на лекции; характеристика рекомендуемой литературы, необходимой для организации самостоятельной работы студентов; ретроспекция-напоминание о вопросах, рассмотренных на– прошлой лекции, связь их с новым материалом, указание на его роль, место и значение в данной дисциплине, а также в системе других наук.

Основная часть - изложение содержания лекции в строгом соответствии с предложенным планом. Включает раскрывающий тему лекции концептуальный и фактический материал, его анализ и оценку, различные способы аргументации и доказательства выдвигаемых теоретических положений.

Заключение - подведение общего итога лекции, обобщение материала, формулировка выводов по теме лекции; ответы на вопросы студентов.

Для надлежащего освоения курса химии используются специальные наглядные средства, с помощью которых можно передавать студентам информацию о веществах, объектах и существе физических и химических превращений. Демонстрация опытов, модели кристаллических решёток, таблицы и плакаты с энергетическими диаграммами образования молекул, реакций с катализаторами и без них и т.д.

Осуществление контроля за ведением студентами конспекта– лекций; оказание студентам помощи в ведении записи лекции – (акцентирование изложения материала лекции, выделение голосом, интонацией, темпом речи наиболее важной информации, использование пауз для записи таблиц, схем)

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

1. Химия : Химические реакции, вызывающие электрический ток, электродные потенциалы и электродвижущие силы : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Ю. С. Николаев, Т. Е. Крылова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 19 с.
2. Химия. Тепловой эффект (энтальпия) химической реакции : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Ю. С. Николаев, Т. Е. Крылова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 17 с.
3. Химия : Эквивалент. Закон эквивалентов : [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Т. Е. Крылова, И. В. Огурцова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 15 с.
4. Химия. Коррозия металлов : [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Ю. С. Николаев, Т. Е. Крылова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 27 с.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Цель работы.
2. Лабораторное оборудование.
3. Описание эксперимента.

Обработка результатов

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

1. Отчёт должен содержать титульный лист, а его содержание соответствовать оформлению, согласно ГОСТ 7.32-2017. (заполненные таблицы с полученными экспериментальными данными) Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: https//guap.ru/standart/doc
2. Выполнены необходимые расчёты.
3. Построены графические зависимости от заданных параметров.
4. Сделаны выводы.
5. Выполнены контрольные задания на тему лабораторной работы.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

1. Защита лабораторных работ
2. Выполнение проверочной работы по теме лабораторной работы
3. решение задач по теме лабораторной работы.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо» «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой