

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Небольсин В.А.
«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Химия»

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профиль Микроэлектроника и твердотельная электроника

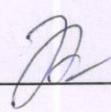
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

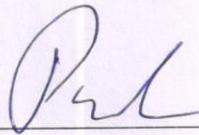
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

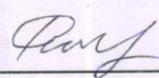
Автор программы

 /Корнеева В.В./

Заведующий кафедрой Хи-
мии и химической техноло-
гии материалов

 /Рудаков О.Б./

Руководитель ОПОП

 /Рембеза С.И./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать химические принципы и законы, а также результаты химических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности и обработки полученных результатов. Формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать основные законы химии в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

ОПК-5 - способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|---|
| ОПК-1 | знать основные представления о строении атома, молекулы и фазы, о природе химической связи в молекулах и фазах; теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств веществ от их строения; основные закономерности протекания химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения в электронике и нанoeлектронике |
| | уметь анализировать и применять химические процессы для решения практических задач, оценивать параметры химических веществ и процессов; находить взаимосвязь |

| | |
|-------|---|
| | <p>между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости кислот, оснований солей в воде и свойствами химических веществ</p> <p>владеть методами теоретического исследования химических процессов; навыками грамотного обращения с химическими реактивами, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций</p> |
| ОПК-5 | знать способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных |
| | уметь самостоятельно осваивать и применять аналитическое оборудование при проведении лабораторных работ |
| | владеть навыками грамотного обращения с химическими реактивами, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций; навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины Б1.О.12 «Химия» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|--|-------------|----------|-----|--|--|
| | | 1 | | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 66 | 66 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 34 | 34 | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | | | |
| Самостоятельная работа | 78 | 78 | | | |
| Курсовой проект | - | - | | | |
| Контрольная работа | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации – экзамен | 36 | 36 | | | |
| Общая трудоемкость | час | 180 | 180 | | |
| | зач. ед. | 5 | 5 | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---|---|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1 | Теоретические основы химии. | Входной контроль: «Классы неорганических соединений». Решение задач на тему: «Основные понятия и законы химии». | | 4 | | 10 | 14 |
| 2 | Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. | <p>Ядерная модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Три принципа распределения электронов в многоэлектронных атомах.</p> <p>Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов. Современная формулировка периодического закона. S-, p-, d-, f- элементы, их положение в периодической системе. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в группах и периодах.</p> <p>Периодически изменяющиеся свойства атомов элементов (атомные радиусы, энергии ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность, валентность). Определение свойств элементов и их соединений по положению в периодической системе.</p> | 6 | 2 | | 12 | 20 |
| 3 | Химическая связь. Реакции окисления-восстановления. | <p>Квантово-механические представления о механизме образования химической связи (Косселя и Льюиса). Расчёты В. Гейтлера и Ф. Лондона. Метод валентных связей (МВС). Ковалентная связь с позиций МВС, её характеристики: энергии образования и разрыва связей, полярность, направленность, кратность, насыщенность</p> <p>Гибридизация атомных орбиталей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Валентность с точки зрения МВС.</p> <p>Ионная связь. Представления о методе молекулярных орбиталей (ММО). Межмолекулярные взаимодействия (ван-дерваальсовы силы). Водородная связь.</p> <p>Понятие о степени окисления (окисли-</p> | 8 | 2 | 4 | 12 | 26 |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|----|----|
| | | тельном числе) элементов в соединениях. Основные типы реакций окисления-восстановления. Изменение окислительно-восстановительных свойств элементов в зависимости от строения их атомов. | | | | | |
| 4 | Энергетика химических процессов. Химическое равновесие. Химическая кинетика. | <p>Тепловые эффекты химических реакций и их расчёты. Энтропия и её изменение в химических реакциях. Энергии Гиббса и Гельмгольца и направленность химических процессов. Химическое равновесие (закон действующих масс ЗДМ).</p> <p>Общие понятия о скоростях химических реакций. Факторы, влияющие на скорость гомогенных химических реакций. Константа скорости. Скорость гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Влияние изменения концентрации, температуры, давления на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Каталитические процессы.</p> | 4 | 4 | 4 | 12 | 24 |
| 5 | Дисперсные системы. Растворы. | <p>Классификация и общие свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Законы Рауля и Генри. Повышение температуры кипения и понижение температуры кристаллизации. Осмотическое давление.</p> <p>Отклонение от законов Рауля. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Растворы электролитов. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации. Реакции обмена в растворах электролитов.</p> <p>Ионно-молекулярные уравнения реакций. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей.</p> | 6 | 2 | 4 | 10 | 22 |
| 6 | Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов от коррозии. | <p>Понятие об электродном потенциале. Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость равновесного электродного потенциала от природы электрода и концентрация электролита. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Катодные и анодные процессы при работе гальванического элемента.</p> <p>Электролиз. Катодные и анодные процессы. Электролиз растворов и расплавов солей. Законы электролиза Фарадея. Последовательность разряда ионов на электродах.</p> <p>Химическая коррозия металлов. Законы роста пленок на металлах. Электрохимическая коррозия. Анодные и катодные процессы при электрохимической коррозии металлов. Атмосферная коррозия. Способы защиты от коррозии.</p> | 6 | 2 | 2 | 14 | 24 |
| 7 | Химические свойства металлов и полупроводников. | Общие свойства металлов. Изменение свойств металлов в группах и периодах периодической системы. Методы восстановления металлов. Получение металлов и | 2 | | 2 | 6 | 10 |

| | | | | | | | |
|--------------|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | полупроводников высокой степени чистоты. Характеристика свойств p – элементов, используемых в технологии полупроводниковых материалов. | | | | | |
| 8 | Химическая идентификация веществ (химические и физико-химические методы анализа). | Виды и методы анализа: химические, физические, физико-химические. Качественный и количественный анализ. Гравиметрический и титриметрический анализы. | 2 | | | 2 | 4 |
| Итого | | | 34 | 16 | 16 | 78 | 144 |

5.2 Перечень практических занятий:

1. Входной контроль «Классы неорганических соединений».
2. Решение задач по теме: «Основные понятия и законы химии».
3. Строение многоэлектронных атомов Строение атома и периодически изменяющиеся свойства элементов в периодической системе Д.И. Менделеева.
4. Химическая связь
5. Решение задач по теме: «Расчёты тепловых эффектов, изменения энтропии и изменения термодинамических потенциалов химических реакций».
6. Решение задач по теме: «Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
7. Решение задач по теме: «Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости».
8. Решение задач по теме: «Электродные потенциалы. Гальванические элементы. Расчёт ЭДС. Электролиз. Законы Фарадея. Коррозия и защита металлов.

5.3 Перечень лабораторных работ:

1. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Реакции окисления-восстановления.
2. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
3. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей.
4. Электрохимические процессы. Общие свойства металлов.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|-------------|---|---|---|---|
| ОПК-1 | <p>знать основные представления о строении атома, молекулы и фазы, о природе химической связи в молекулах и фазах; теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств веществ от их строения; основные закономерности протекания химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения в электронике и нанoeлектронике</p> | Активная работа на практических занятиях, | Выполнение работ в срок, предусмотренный графиком | Невыполнение работ в срок, предусмотренный графиком |
| | <p>уметь анализировать и применять химические процессы для решения практических задач, оценивать параметры химических веществ и процессов; находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости кислот, оснований солей в воде и свойствами химических веществ</p> | анализировать и применять химические законы для решения практических задач; | Устный ответ | Отсутствие ответа |
| | <p>владеть методами теоретического исследования химических процессов; навыками грамотного обращения с химическим реактивом, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик</p> | Выполнение контрольных работ и тестов | Выполнение работ в срок, предусмотренный графиком | Невыполнение работ в срок, предусмотренный графиком |

| | | | | |
|-------|--|---|---|---|
| | химических реакций | | | |
| ОПК-5 | знать химический, физико-химический и физический анализ; | Своевременное выполнение лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь грамотно обращаться с химическими реактивами, самостоятельно определять количественные характеристики химических реакций; | Грамотное объяснение проводимой лабораторной работы | Устный ответ | Отсутствие ответа |
| | владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов. | Своевременный отчёт по выполненным лабораторным работам | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

7.1.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

7.2.1 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Отлично | Хорошо | Удовл | Неудовл |
|-------------|---|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| ОПК-1 | знать основные представления о строении атома, молекулы и фазы, о природе химической связи в молекулах и фазах; теоретические основы строения вещества, зависимость химических | Тест | Выполнение теста на 90-100 % | Выполнение теста на 80-90 % | Выполнение теста на 70-80 % | В тесте менее 70 % правильных ответов |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|-------------------------|
| | <p>свойств веществ от их строения; основные закономерности протекания химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения в электронике и нанoeлектронике</p> | | | | | |
| | <p>уметь анализировать и применять химические процессы для решения практических задач, оценивать параметры химических веществ и процессов; находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости кислот, оснований солей в воде и свойствами химических веществ</p> | <p>Решение стандартных практических задач</p> | <p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p> | <p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p> | <p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p> | <p>Задачи не решены</p> |
| | <p>владеть методами теоретического исследования химических процессов;</p> | <p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p> | <p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p> | <p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p> | <p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p> | <p>Задачи не решены</p> |

| | | | | | | |
|-------|--|--|--|---|--|------------------------------|
| | навыками грамотного обращения с химическими реактивами, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций | | | | | |
| ОПК-5 | знать химический, физико-химический и физический анализ; | Выполнение теста на 90-100 % | Выполнение теста на 80-90 % | Выполнение теста на 70-80 % | В тесте менее 70 % правильных ответов | Выполнение теста на 90-100 % |
| | уметь грамотно обращаться с химическими реактивами, самостоятельно определять количественные характеристики химических реакций; | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. В перечне формул кислот 1) HNO_3 2) H_2SO_3 3) HBr 4) 2,4) H_3PO_4 5) HCl укажите номера тех, которые образуют кислые соли. (2,4)
2. Укажите, в каком из приведенных рядов

- 1) CO₂, SO₂, Al₂O₃
- 2) CaO, N₂O₅, Al₂O₃
- 3) MgO, ZnO, Al₂O₃
- 4) CO, NO₂, Fe₂O₃

все вещества взаимодействуют со щелочами. (1)

3. Укажите квантовое число 1) главное 2) орбитальное 3) магнитное 4) спиновое, уровень которого в электронной оболочке атома определяет энергетический уровень. (1)

4. Для атома с электронной формулой внешних электронов $4s^2 4p^1$ укажите атомный номер элемента. (31)

5. Установите последовательность расположения соединений

1) K₂O 2) MgO 3) CaO 4) SO₃ 5) Al₂O₃ по увеличению полярности химической связи. (4,5,2,3,1)

6. Укажите молекулу 1) CH₄ 2) BF₃ 3) CO 4) CO₂, в которой имеются sp²-гибридные орбитали. (BF₃)

7. Расположите следующие химические элементы: 1) F 2) Na 3) C 4) O в порядке возрастания их электроотрицательности. (Na, C, O, F)

8. Определите порядковый номер в Периодической системе элемента, имеющего электронную структуру, выраженную формулой: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$. (23)

9. К какому типу химической связи относится связь между атомами в молекулах: а) KI, б) Br₂, в) металла Sn. (а ионная; б ковалентная неполярная; в металлическая)

10. Опишите четырьмя квантовыми числами следующую электронную структуру валент-



ного слоя атома: $5d$ ($n=5; l=2; m_l = -2, -1, 0, 1, 2; m_s = +1/2$)

11. Напишите уравнение диссоциации HCN. ($\text{HCN} = \text{H}^+ + \text{CN}^-$)

12. Из каких солей Pb(NO₃)₂, Al₂(SO₄)₃, CuSO₄, AgNO₃, ZnSO₄ металл может быть вытеснен никелем (Pb(NO₃)₂, CuSO₄, AgNO₃)

13. Куда сместится равновесие реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ в результате увеличения в системе давления. (В сторону прямой реакции)

14. Для обратимой реакции $\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}); \Delta H^\circ = 177,5 \text{ кДж}$ укажите направление смещения равновесия (1 - влево, 2 - вправо, 3 - не смещается) при повышении температуры. (В сторону прямой реакции, т.е. вправо)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. При окислении 2 г двухвалентного металла образовалось 2,8 г оксида. Определите количество провозимодействовавшего кислорода и атомную массу металла. (0,8 г и 40)

2. В обратимой реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л): $[\text{O}_2] = 0,3; [\text{SO}_2] = 0,7; [\text{SO}_3] = 0,5$. Вычислите константу равновесия реакции. (1,7)

3. Вычислите электродный потенциал цинка, опущенный в раствор его соли с активностью ионов Zn^{2+} 0,001 моль/л. (-0,85)

4. Из 2,0 г двухвалентного металла образовалось 2,8 г оксида. Определите: число атомов в химической формуле оксида. (2)

5. При окислении 2,81 г кадмия получено 3,21 г оксида кадмия. Вычислить эквивалент кадмия. (56,2)

6. Вычислить эквивалент H₂SO₄ в реакциях обмена, в результате которых образуется: а) кислые соли MeHSO₄; б) нормальные соли MeSO₄. (а)98, б)49)

7. Начальные концентрации исходных веществ реакции, протекающей по уравнению

$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ равны $\text{NO} = 0,06$ моль/л, $\text{O}_2 = 0,10$ моль/л. Вычислить концентрации O_2 и NO_2 , когда NO станет равным $0,04$ моль/л. ($\text{O}_2 = 0,01$ моль/л, $\text{NO}_2 = 0,02$ моль/л.)

8. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 40 до 200 °С, принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2 . (2^{16} или 65536 раз)

9. Вычислить константу равновесия K для обратимой реакции $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$, если начальные концентрации исходных веществ равны $\text{CO} = 0,10$ моль/л, $\text{H}_2\text{O} = 0,40$ моль/л, а в равновесии образовалось $\text{CO}_2 = 0,08$ моль/л (1)

10. Вычислить титр $0,1$ н. раствора NaCl . ($0,00585$ г/мл)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Проведен полный гидролиз $1,28$ г дикарбида кальция. Получен прозрачный раствор
2. объемом 4 л. Вычислить pH этого раствора (11,7)

3. Вычислить степень чистоты (%) малахита- карбоната дигидроксокумеди (II), если для перевода в раствора всей меди из навески малахита массой $22,2$ г израсходовано 320 мл 1 н. азотной кислоты (80)

4. Вычислить минимальный объем (л) воды, необходимый для полного растворения $0,963$ г хлорида серебра (1). Произведение растворимости соли $1,8 \cdot 10^{-10}$ (500 л)

5. Установите, выпадает ли (ответы – да, нет). Осадок, если смешать равные объемы $0,002$ М растворов хлорида кальция и сульфата натрия. Произведение растворимости осадка $3,7 \cdot 10^{-5}$ (нет)

6. Закончить уравнение химической реакции. Расставить коэффициенты с помощью метода электронно- ионных уравнений. Определить окислитель и восстановитель. Указать коэффициент перед окислителем (3)



7. К 200 мл $0,2$ моль/дм³ раствора соляной кислоты прилили 300 мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией $0,15$ моль/дм³. Вычислить pH образовавшегося раствора. (Изменением объема при смешении растворов пренебречь) (11,7)

8. Соль, полученную при растворении железа в горячей азотной кислоте, обработали раствором гидроксида натрия. Выпавший бурый осадок отфильтровали и прокалили. Продукт реакции сплавляли с железом. Полученное вещество восстановили оксидом углерода (II). Напишите уравнения описанных реакций (конечный продукт 9Fe)

9. Какая горелка выделяет больше теплоты: работающая на водороде, на метане или на ацетилене? Напишите уравнения горения указанных газов. Справочные данные: ΔH^0 (CH_4) = $-74,9$ кДж/моль; ΔH^0 (H_2O) = $-241,8$ кДж/моль; ΔH^0 (CO_2) = $-393,5$ кДж/моль; ΔH^0 (C_2H_2) = $226,8$ кДж/моль (C_2H_2)

10. При температуре 50^0 С реакция протекает за 2 мин. 15 с. За сколько времени закончится эта реакция при 70^0 С, если в данном температурном интервале температурный коэффициент скорости реакции равен 3 (15с.)

11. Проведен электролиз водного раствора смеси хлорида бария и нитрата ртути (II) на инертных электродах. Определите продукты на катоде и аноде. В ответе укажите сумму

порядковых номеров элементов, отвечающих этим продуктам (97)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные понятия химии: атом, молекула, простые и сложные вещества, относительные атомные и молекулярные массы, моль, валентность, эквивалент.

2. Основные законы химии: закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро.

3. Классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли (получения и свойства)

4. Квантово-механическая модель строения атома: опыты Резерфорда, постулаты и спиновое. Атомные орбитали. Электронные уровни и подуровни. теории Бора, ее недостатки. Уравнение Шредингера. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое

5. Распределение электронов в многоэлектронных атомах (принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Гунда). Электронные и электронографические формулы (s-p-d-f-элементы).

1. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система. Периодическая система Д.И. Менделеева в свете представлений о сложном строении атома.

7. Периодически изменяющиеся свойства элементов: энергия ионизации (ионизационный потенциал), сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение валентности в группах и периодах. Металлические и неметаллические свойства элементов и их соединений в периодической системе.

8. Химическая связь. Современные представления о механизме образования химической связи. Основные положения метода валентных связей (МВС) и характеристики ковалентной связи: энергия образования, энергия разрыва связи, длина связи, полярность связи, направленность связи, насыщенность связи.

9. Гибридизация атомных орбиталей. Кратные связи. δ , π –связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Валентность элементов с точки зрения метода валентных связей.

10. Ионная связь. Условия образования связи, особенности веществ с ионным типом связи.

11. Метод молекулярных орбиталей (ММО). Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

12. Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления. Основные типы реакций окисления-восстановления. Окислительно-восстановительный эквивалент.

13. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Термохимия. Теплоты хим. реакций и закон Гесса и его следствия. Таблицы стандартных значений энтальпии при образовании хим. веществ.).

14. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в обратимом и необратимом процессах. Энтропия - критерий возможности самопроизвольного процесса и равновесия в изолированных системах. Статистический характер 2 -го закона термодинамики. Энтропия- мера беспорядка в системе.

15. Термодинамические потенциалы (F, G). Критерии возможности самопроизвольного процесса и равновесия в закрытых системах.

16. Общие понятия о скорости химических реакций. Скорость химической реакции. Гомогенные, гетерогенные системы, зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации

17. Уравнение Аррениуса. Катализаторы.
18. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Влияние изменения внешних факторов на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
19. Классификация и общие свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Теория образования растворов.
20. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля и Генри. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания. Осмотическое давление.
21. Растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации растворов Аррениуса. Диссоциация солей, кислот, оснований.
22. Сильные и слабые электролиты. Реакции обмена в растворах электролитов. Константа диссоциации слабых электролитов.
23. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН.
24. Гидролиз солей.
25. Электрохимические процессы. Понятие об электродном потенциале. Формула Нернста.
26. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов в водных растворах (ряд напряжений металлов). Катодные и анодные процессы при работе гальванического элемента.
27. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Электролиз растворов и расплавов солей. Законы электролиза Фарадея. Последовательность разряда ионов на электродах. Применение электролиза.
28. Коррозия металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Атмосферная коррозия. Способы защиты от коррозии.
29. Общие свойства металлов и полупроводников. (получение, физические и химические свойства).
30. Химические и физико-химические методы анализа.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---|---|
| 1 | Теоретические основы химии. | ОПК-1 ОПК-5 | Контрольная работа, устный опрос, экза- |

| | | | |
|---|---|-------------|---|
| | | | мен |
| 2 | Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. | ОПК-1 ОПК-5 | Контрольная работа, экзамен |
| 3 | Химическая связь. Реакции окисления-восстановления | ОПК-1 ОПК-5 | Контрольная работа, устный опрос, экзамен |
| 4 | Энергетика химических процессов. Химическое равновесие. Химическая кинетика | ОПК-1 ОПК-5 | Тест, устный опрос, экзамен |
| 5 | Дисперсные системы. Растворы. | ОПК-1 ОПК-5 | Контрольная работа, экзамен |
| 6 | Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов от коррозии. | ОПК-1 ОПК-5 | Тест, устный опрос, экзамен |
| 7 | Химические свойства металлов и полупроводников. | ОПК-1 ОПК-5 | Тест, устный опрос, экзамен |
| 8 | Химическая идентификация веществ (химические и физико-химические методы анализа). | ОПК-1 ОПК-5 | Экзамен |

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Коровин Н.В. Общая химия: учебник. М.: Высш. шк., 2002, 2010.- 558 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров. / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. -18-е изд., перераб и доп.- М.: Изд-во Юрайт, 2012.- 898 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. М.: Интеграл-Пресс, 2011.- 240 с.
4. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник. / Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермаковой. М.: Интеграл-Пресс, 2003, 2005, 2009.- 730 с.
5. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 1-6 по дисциплине «Химия» / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 50 с.
6. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 7-10 по дисциплине «Химия» / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 39 с.
7. Корнеева В.В. Методические указания и контрольные задания для входного контроля знаний по теме «Классы неорганических соединений». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ» Электрон., 2012.- 40 с.
8. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Основные понятия и законы химии» дисциплины «Химия». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ» Электрон., 2012.- 35 с.
9. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Строение атомов и периодический закон» дисциплины «Химия». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016.- 40 с.
10. Корнеева В.В. Методические указания и контрольные задания для проверки самостоятельной работы и контроля знаний по теме «Реакции окисления - восстановления» дисциплины «Химия». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А., Сушко Т.И. Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2010.- 32 с.
11. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Скорость химических реакций химическое равновесие» дисциплины «Химия». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ» Электрон., 2012.- 30 с.
12. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Растворы» дисциплины «Химия». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 39 с.
13. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Общие свойства металлов. Электрохимические процессы». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2009.- 38 с.
14. Маршалкин, М. Ф. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ф. Маршалкин, И. С. Григорян, Д. Н. Ковалев. — Электрон. текстовые дан-

ные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 228 с. — 27-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63225.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer,

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ № 303/1

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Химия» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия, проводится самостоятельная работа студентов.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе, а также проведение блиц-опроса по предыдущему материалу.

Практические занятия направлены на приобретение навыков теоретического расчета химических задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ, и направлены на приобретения знаний различных видов анализов, умений и навыков грамотно обращаться с химическими реактивами, навыков самостоятельно определять количественные характеристики химических реакций, на владение методами правильной обработки полученных результатов.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой контрольных работ, тестов, устных опросов. Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|---------------------|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: 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. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск |

| | |
|-------------------------------|--|
| | <p>ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на практическом занятии или на консультации.</p> |
| <p>Практические занятия</p> | <p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму</p> |
| <p>Лабораторные работы</p> | <p>Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p> |
| <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации |
| <p>Подготовка к экзамену</p> | <p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц—полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p> |

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.12 «ХИМИЯ»

| | |
|--|---|
| Направление подготовки (специальность) | 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» |
| Направленность (профиль, специализация) | «Микроэлектроника и твердотельная электроника» |
| Квалификация (степень) выпускника: | бакалавр |
| Форма обучения | очная |
| Срок освоения образовательной программы | 4 год |
| Год начала подготовки | 2017 |

Цель изучения дисциплины:

изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки.

Задачи изучения дисциплины:

формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности. Формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать основные законы химии в профессиональной деятельности.

Перечень формируемых компетенций:

Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)

Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: ЭКЗАМЕН