

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета А.В. Бурковский

«31» августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Химия»

**Направление подготовки** 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

**Профиль** Электропривод и автоматика

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 5 лет

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2017

Автор программы

Корнеева В.В.

Заведующий кафедрой  
химии и химической  
технологии материалов

Рудаков О.Б.

Руководитель ОПОП

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

обеспечение фундаментальной химической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать химические принципы и законы для формирования у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости химических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать химический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

освоение основных химических законов, и пределов применимости этих законов для теоретического и экспериментального исследования профессиональных задач; изучение назначения и принципов действия основных химических методов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами; приобретение навыков моделирования химических процессов и явлений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-2 - способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2       | <b>Знать</b> основные теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности. |
|             | <b>Уметь</b> , применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи.                                                                                                                                                                                                                            |
|             | <b>Владеть</b> навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 3 з.е.  
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                   | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       |             | 1        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>     | 36          | 36       |
| В том числе:                          |             |          |
| Лекции                                | 18          | 18       |
| Лабораторные работы (ЛР)              | 18          | 18       |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 72          | 72       |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | +           | +        |
| Общая трудоемкость:                   |             |          |
| академические часы                    | 108         | 108      |
| зач.ед.                               | 3           | 3        |

#### 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 | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----|------------|
| 1     | Основные понятия и законы химии                                | Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2    | 4         | 12  | 18         |
| 2     | Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева | Ядерная модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Атомные орбитали. Три принципа распределения электронов в атомах. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов.                                                                                                                                                                                                   | 4    |           | 12  | 16         |
| 3     | Химическая связь                                               | Квантово-механические представления о механизме образования химической связи: метод валентной связи (МВС) и метод молекулярных орбиталей (ММО). Реакции окисления –восстановления.                                                                                                                                                                                                                                         | 2    | 4         | 12  | 18         |
| 4     | Основные закономерности химических процессов                   | Основы химической термодинамики: 1 <sup>ый</sup> закон термодинамики Внутренняя энергия. Энтальпия. Термохимия. 2 <sup>ой</sup> закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы - критерии направленности химических реакций. Химическая кинетика и химическое равновесие: скорость химических реакций, зависимость от концентрации, температуры. Химическое равновесие и его смещение (принцип Ле – Шателье). | 4    | 4         | 12  | 20         |

|              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |           |            |
|--------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 5            | Дисперсные системы. Растворы.        | Классификация и общие свойства растворов. Законы Рауля и Генри. Следствия законов Рауля. Осмотическое давление. Растворы электролитов. Реакции обмена в растворах электролитов. Ионное производство воды. Водородный показатель. Производство растворимости. Гидролиз солей.                                        | 2         | 2         | 12        | 16         |
| 6            | Электрохимические системы и процессы | Гальванические элементы: возникновение двойного электрического слоя; равновесный электродный потенциал химические и концентрационные гальванические элементы Электролиз: законы Фараде, катодные и анодные процессы. Общие свойства металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Защита металлов от коррозии. | 4         | 4         | 12        | 20         |
| <b>Итого</b> |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>72</b> | <b>108</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.
2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в группах и периодах периодической системы. Окислительно-восстановительные реакции.
3. Кинетика химических реакций и химическое равновесие  
. Реакции обмена в растворах электролитов.
4. Гальванические элементы. Электролиз.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**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-2       | <b>Знать</b> основные теоретические представления о               | Своевременное выполнение лабораторных работ. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в | Невыполнение работ в срок, предусмотренный |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                             |                                                               |                                                                 |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности. | Активная работа на лабораторных занятиях                                    | в рабочих программах                                          | в рабочих программах                                            |
|  | <b>Уметь</b> , применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи.                                                                                                                                                                        | Анализировать и применять химические законы для решения практических задач. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|  | <b>Владеть</b> навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий                                                                                                                                                                                | Выполнение контрольных работ и тестов                                       | 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 двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                        | Критерии оценивания | Зачтено                     | Не зачтено           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------|
| ОПК-2       | <b>Знать</b> основные теоретические представления о строении атома, о природе химической | Тест                | Выполнение теста на 70-100% | Выполнение менее 70% |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          |                                                          |                  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|
|  | связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности. |                                                          |                                                          |                  |
|  | <b>Уметь</b> , применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи.                                                                                                                                   | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
|  | <b>Владеть</b> навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий                                                                                                                                           | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | 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)  $\text{HNO}_3$  2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  3)  $\text{HBr}$  4) 2,4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  5)  $\text{HCl}$  укажите номера тех, которые образуют кислые соли. (2,4)

2. Укажите, в каком из приведенных рядов

1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

2)  $\text{CaO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

3)  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

4)  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

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)  $K_2O$  2)  $MgO$  3)  $CaO$  4)  $SO_3$  5)  $Al_2O_3$  по увеличению полярности химической связи. (4,5,2,3,1)
6. Укажите молекулу 1)  $CH_4$  2)  $BF_3$  3)  $CO$  4)  $CO_2$ , в которой имеются  $sp^2$ -гибридные орбитали. ( $BF_3$ )
7. Расположите следующие химические элементы: 1) F 2) Na 3) C 4) O в порядке возрастания их электроотрицательности. (Na, C, O, F)
8. Определить 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)  $Br_2$ , в) металла Sn. (а) ионная, б) ковалентная, в) металлическая)
10. Опишите четырьмя квантовыми числами следующую электронную структуру



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

11. Напишите уравнение диссоциации HCN. ( $HCN = H^+ + CN^-$ )
12. Из каких солей  $Pb(NO_3)_2$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $CuSO_4$ ,  $AgNO_3$ ,  $ZnSO_4$ - металл может быть вытеснен никелем ( $Pb(NO_3)_2$ ,  $CuSO_4$ ,  $AgNO_3$ )
13. Куда сместится равновесие реакции  $2NO + O_2 = 2NO_2$  в результате увеличения в системе давления. (в сторону прямой реакции)
14. Для обратимой реакции  $CaCO_3(к) \rightleftharpoons CaO(к) + CO_2(г)$ ;  $\Delta H^\circ = 177,5$  кДж укажите направление смещения равновесия (1 - влево, 2 – вправо, 3 - не смещается) при повышении температуры. (вправо)

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

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  $2SO_2(г) + O_2(г) \rightleftharpoons 2SO_3(г)$  равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л):  $[O_2] = 0,3$ ;  $[SO_2] = 0,7$ ;  $[SO_3] = 0,5$ . 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)

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

6. Вычислить эквивалент  $H_2SO_4$  в реакциях обмена, в результате которых образуется: а) кислые соли  $MeHSO_4$ ; б) нормальные соли  $MeSO_4$ . (а) 98, б) 49)

7. Начальные концентрации исходных веществ реакции, протекающей по уравнению  $2NO + O_2 = 2NO_2$  равны  $NO = 0,06$  моль/л,  $O_2 = 0,10$  моль/л. Вычислить концентрации  $O_2$  и  $NO_2$ , когда NO станет равным 0,04 моль/л. ( $O_2 = 0,01$  моль/л,  $NO_2 = 0,02$  моль/л.)

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  $\text{NaCl}$ . (0,00585 г/мл)

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. При электролизе водного раствора  $\text{NaOH}$  на аноде выделилось 2,8 л кислорода (н.у.). Сколько водорода выделилось на катоде: а) 2,8 л; б) 5,6 л; в) 22,4 л? (5,6 л)

2. На сколько изменится потенциал цинкового электрода, если раствор соли цинка, в который он погружён, разбавить в 10 раз: а) возрастает на 59 мВ; б) уменьшается на 59 мВ; в) возрастает на 30 мВ; г) уменьшается на 30 мВ? (г)

3. Какой объём кислорода (н.у.) выделится при пропускании тока силой 6 А в течение 30 минут через водный раствор  $\text{KOH}$ ? (627 мл)

4. При электролизе раствора хлорида меди (II) масса катода увеличилась на 3,2 г. Что произошло при этом на медном аноде: а) выделилось 0,112 л  $\text{Cl}_2$ ; б) выделилось 0,56 л  $\text{O}_2$ ; в) перешло в раствор 0,1 моля  $\text{Cu}^{2+}$ ; г) перешло в раствор 0,05 моля  $\text{Cu}^{2+}$ ? (г)

5. Имеется гальванический элемент  $(-)\text{Pb} \mid \text{Pb}^{2+} \parallel \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}(+)$ . Как изменится его ЭДС, если в раствор, содержащий ионы свинца, добавить сероводород: а) увеличится; б) уменьшится; г) останется неизменной? (а)

6. Какое количество электричества потребуется для выделения из раствора: а) 2 г водорода; б) 2 г кислорода? ( $1,93 \cdot 10^5$  Кл;  $2,41 \cdot 10^4$  Кл)

7. Какой процесс протекает при электролизе водного раствора хлорида олова (II) на оловянном аноде: а)  $\text{Sn} \leftrightarrow 2\text{e}^- - \text{Sn}^{2+}$ ; б)  $2\text{Cl}^- \leftrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ ; в)  $2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ ? (а)

8. При электролизе водного раствора  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  током силой 2 А масса катода увеличилась на 8 г. в течение какого времени проводился электролиз? (6,19 ч.)

9. Гальванический элемент составлен из стандартного цинкового электрода и хромового электрода, погружённого в раствор, содержащий ионы  $\text{Cr}^{3+}$ . При какой концентрации ионов  $\text{Cr}^{3+}$  ЭДС этого элемента будет равна нулю? (0,068 моль/л)

10. За 10 минут из раствора платиновой соли ток силой 5 А выделил 1,517 г Pt. Определить эквивалентную массу платины? (48,8 г)

### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Способы получения солей.
2. Квантовые числа и их физический смысл; s-, p, d и f-орбитали,
3. Три принципа распределения электронов в многоэлектронных атомах. Электронные и электронографические формулы.
4. На каком основании свойства элементов в периодической системе Д.И. Менделеева меняются периодически?
5. Как и почему изменяются в периодах и группах радиус атома. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность?
6. Ковалентная связь и её характеристики. Метод валентных связей (МВС).
7. Ионная связь.
8. Метод молекулярных орбиталей (ММО) и металлическая связь.
9. Следствия закона Гесса и расчёты тепловых эффектов химических реакций.
10. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.
11. Скорость химических реакций и её зависимость от концентрации и температуры.

12. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье о смещении химического равновесия.
13. Способы выражения концентрации растворов.
14. Почему растворы кипят при более высокой температуре и кристаллизуются при более низкой, чем чистый растворитель?
15. Растворы слабых и сильных электролитов (сходство и различие. Реакции обмена в растворах электролитов.)
16. Понятие электродного потенциала. Формула Нернста. Расчёт ЭДС гальванического элемента.
17. Законы Фарадея. Катодные и анодные процессы электролиза. Применение электролиза в промышленности.
18. Высокотемпературная газовая коррозия.
19. В чём суть электрохимической коррозии металлов.
20. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии.

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Студенту выдается 10 тестовых вопросов из перечня заданий. За каждый правильный ответ выставляется 1 балл.

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему суммарное количество баллов 8,5-10,0;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 7-8,4 балла;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 5,0-6,9 балла;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 5 баллов.

При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично» требуемые в рабочей программе знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на промежуточном этапе считаются достигнутыми.

Методика проведения.

В аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 60 минут, без использования справочной литературы и средств коммуникации (по просьбе студента может быть дана таблица элементов Д.И. Менделеева и др. таблицы), результат - на следующем занятии.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                       | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                   |
|-------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1     | Основные понятия и законы химии                                | ОПК-2                          | контрольная работа                                 |
| 2     | Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева | ОПК-2                          | контрольная работа                                 |
| 3     | Химическая связь<br>Реакции окисления восстановления.          | ОПК-2                          | контрольная работа,<br>защита лабораторной работы  |
| 4     | Основные закономерности химических процессов                   | ОПК-2                          | тест, защита лабораторной работы                   |
| 5     | Дисперсные системы. Растворы                                   | ОПК-2                          | контрольная работа,<br>защита лабораторной работы, |
| 6     | Электрохимические системы. процессы                            | ОПК-2                          | тест, защита лабораторной работы                   |

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

Тестирование осуществляется 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 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 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., 2005.- 557 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, 2014.- 240 с.
4. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник. / Н.Л. Глинка; под ред. А.И.

Ермаковой. М.: Интеграл-Пресс, 2003.- 728 с.

5. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 1-6 по дисциплине «Химия» / В.В. Корнеева, А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин // 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» / В.В. Корнеева, А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин // Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 39 с.

7. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Общие свойства металлов. Электрохимические процессы». / В.В. Корнеева, А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин // Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2009, 38 с.

18. Маршалкин, М. Ф. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ф. Маршалкин, И. С. Григорян, Д. Н. Ковалев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 228 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63225.html>

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

**8.2.1 Программное обеспечение**

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- Internet explorer.

**8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

**8.2.3 Информационные справочные системы**

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

**8.2.4 Современные профессиональные базы данных**

- Химические науки и образование в России

<http://www.chem.msu.su/rus/>

- Наносистемы: физика, химия, математика <http://nanojournal.ifmo.ru/>

- Нефтегазовые новости <http://oilgasfield.ru/>

- Химическая техника <https://chemtech.ru/>

- Промплейс.ру техника и оборудование <https://promplace.ru/>

- Полимерные композиционные материалы <http://lkmprom.ru/clauses/materialy/>

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

Лекционная аудитория, оснащённая наглядными пособиями.

Химическая лаборатория 303/1

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

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| 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 ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.           |
| Лабораторная работа                   | 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.                                                                                                                                       |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Лист регистрации изменений

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений                                                                                                                                                | Дата<br>внесения<br>изменений | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой,<br>ответственной за<br>реализацию ОПОП            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем | 30.08.2018                    |    |
| 2        | Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем | 31.08.2019                    |   |
| 3        | Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем | 31.08.2020                    |  |
|          |                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                       |