

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ      ФАКУЛЬТЕТ**

**Т.А. Тарасова**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ХИМИЯ»  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРИАТА ФАКУЛЬТЕТОВ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО, МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА, СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА**

**Благовещенск  
Издательство ДальГАУ  
2013**

## Содержание

1. Общие методические рекомендации
2. Список рекомендуемой литературы и интернет-ресурсы
3. Программа дисциплины
4. Перечень важнейших закономерностей, понятий, умений по разделам дисциплины
5. Методические рекомендации к изучению дисциплины для студентов по направлениям подготовки:
  - 5.1 Агроинженерия (Технические системы в агробизнесе), Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
  - 5.2 Агроинженерия (Электрооборудование и электротехнология), Электроэнергетика и электротехника
  - 5.3 Природообустройство и водопользование, Строительство
  - 5.4 Техносферная безопасность
6. Вопросы к экзамену
7. Балльно-рейтинговая система

## 1. Общие методические рекомендации

В настоящее время масштабы проникновения химической науки во все области производства и быта настолько значительно, что знание химии становится необходимым условием успешной деятельности дипломированного инженера. Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины «Химия», являются также необходимым условием успешного освоения материала последующих общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Таблица 1. Наименование последующих дисциплин, использующих знания химии.

Факультет	Направление и профиль подготовки		Наименование последующих дисциплин
Механизации сельского хозяйства (ФМСХ)	190600.62 ЭТТМ и К	Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов	Технология конструкционных материалов; Материаловедение; Безопасность жизнедеятельности; Эксплуатационные материалы;
	110800.62 Агроинженерия	Технические системы в агробизнесе	Электротехническое и конструкционное материаловедение; Общая энергетика; Безопасность жизнедеятельности;
Электроэнергети- ческий (ЭЭФ)	140400.62 ЭЭ и ЭТ	Электрооборудование и электротехнология	Электротехническое и конструкционное материаловедение; Общая энергетика; Безопасность жизнедеятельности;
		Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений	
Строительс- тва и природооб- устройства (ФС и П)	280100.62 ПВ	Природообустройство и водопользование	Гидрология; Климатология и метеорология; Гидрогеология и основы геологии;

			Экология;
	270800.62 Строит - во	Строительство	Экология; Строительные материалы; Основы метрологии, стандартизации сертификации и контроля качества;
	280700.62 ТБ	Техносферная безопасность	Коллоидная и физическая химия; Органическая химия; Геохимия; Водная экология; Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг;

Цель данных методических указаний состоит в оказании помощи студенту-первокурснику в организации его *самостоятельной работы*, которая является высшей формой учебной деятельности.

Изучение дисциплины «Химия» длится в течение одного семестра и заканчивается экзаменом у студентов, обучающихся по направлениям: 110800 Агроинженерия, 140400 Электроэнергетика и электротехника, 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 270800 Строительство, 280100 Природообустройство и водопользование, 280700 Техносферная безопасность. Допуск к экзамену получают студенты, выполнившие лабораторный практикум и освоившие все виды самостоятельной работы. Во время лабораторного практикума студенты получают возможность приобрести не только экспериментальные умения по химии, но и углубить, закрепить самостоятельно полученные знания.

Самостоятельная работа должна занимать примерно половину учебного времени и студент должен быть готов правильно организовать самостоятельную работу.

Самостоятельная работа включает следующие *виды деятельности*: проработку лекционного материала, выполнение заданий кафедры (выполнение индивидуальных заданий, учебных проектов, написание конспектов), изучение

по учебникам программного материала, не изложенного на лекциях, подготовку к лекциям-семинарам, к контрольным и лабораторным работам, подготовку к текущим и рубежным тестированиям и других видов заданий.

По дисциплине химия проводится *контроль* знаний студентов: входной, текущий, рубежный и итоговый.

*Входной контроль* (входящее тестирование) осуществляется перед началом изучения дисциплины. Его результаты необходимы для корректировки содержания изучаемой дисциплины.

*Контроль текущий* преподаватель осуществляет непрерывно используя лекции, практические, лабораторные занятия, индивидуальные задания, консультации, творческие работы и т.д.

*Промежуточный* (рубежный) *контроль* проводится по разделам курса в виде коллоквиумов или тестирования с использованием индивидуальных заданий в тестовой форме, чаще задачного типа. Он нацеливает студентов на дальнейшее закрепление учебного материала по недостаточно освоенным вопросам.

*Итоговый контроль* включает в себя общие вопросы по дисциплине, которые позволяют охватить весь материал в полном объеме, что необходимо для систематизации и обобщения знаний по данному предмету. Форма его проведения определяется с учетом учебного плана, либо в виде традиционного устного экзамена (зачета), либо в виде письменного экзамена с использованием заданий в тестовой форме. Следует заметить, что при тестировании необходимо *не только указать* правильный ответ, *но подтвердить* его решением задачи или выполнением упражнения.

Если студент пропустил занятие по какой-либо теме, то *независимо от причин* пропуска, он обязан самостоятельно изучить материал темы и *отчитаться* за пропущенную лекцию или *отработать* лабораторное занятие в часы, отведенные для консультаций.

В настоящее время в вузах принята особая система учета учебной работы студентов – зачетная единица (36 часов). При планировании учебного процесса

исходят из того, что на 1 час лекций или практических занятий студенту для освоения материала надо затратить 2 часа самостоятельной работы, а лабораторный практикум домашней работы не требует. Итого получается, что в одну зачетную единицу входит либо час лекции (практического занятия) в неделю, либо три часа лабораторного практикума, либо домашней работы. На подготовку к экзамену планируется 36 часов (одна зачетная единица).

Таблица 2. Объем часов, отводимый на изучение дисциплины «Химия» и вид итогового контроля

Направление подготовки	Профиль подготовки	Семестр	Вид занятий			Самост. работа	Трудоемкость		Вид контроля
			Лекции	Лаборат. работы	Всего		часы	Зачет. единицы	
190600.62	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	1	18	36	54	54	108	3	Экзамен
110800.62	Технические системы в агробизнесе	1	18	36	54	54	108	3	Экзамен
110800.62	Электрооборудование и электротехнология	1	36	36	72	36	144	4	Экзамен
140400.62	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений	1	36	36	72	36	144	4	Экзамен
280100.62	Природообустройство и водопользование	2	36	36	72	36	144	4	Экзамен
270800.62	Строительство	2	36	36	72	36	144	4	Экзамен
280700.62	Техносферная безопасность	1	36	36	72	36	144	4	Экзамен

## **2. Список рекомендуемой литературы и интернет-ресурсы**

### **Основная**

1. Вольхин, В.А. Общая химия Основной курс / В.А. Вольхин.– СПб.: Лань, 2008.– 463 с.
2. Коровин, Н.В. Общая химия / Н.В. Коровин. – М.: Высшая школа, 2011. – 558 с.
3. Цитович И.К. Курс аналитической химии. – СПб: «Лань», 2009. – 496 с.
4. Артеменко, А.И. Справочное руководство по химии /А.И. Артеменко, И.В. Тикунова, В.А. Малеванный. – М.: Высшая школа, 2002.– 367 с.

### **Дополнительная**

5. Учебное пособие для решения задач по общей и неорганической химии /под ред. Г.К. Колотовой. – Благовещенск: Издательство ДальГАУ, 2011.– 233 с.
6. Пакузина, А.П. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии /А.П. Пакузина, Г.К. Колотова, И.И. Алатырцева, Ж.А. Димиденко, Т.А. Тарасова.– Благовещенск: Издательство ДальГАУ, 2012.– 170 с.
7. Тарасова, Т.А. Справочное пособие по химии /Т.А. Тарасова. – Благовещенск: Издательство ДальГАУ, 2012.– 120 с.

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

8. Димиденко, Ж.А. Индивидуальные задания по дисциплине «Химия» для выполнения самостоятельной работы для студентов бакалавриата факультетов электроэнергетического, механизации сельского хозяйства, строительства и природообустройства. CD–диск,– 2013
9. Тарасова, Т.А. Электронный учебно-методический комплекс Дисциплина Б.2.3. Химия Направление 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль 190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. CD–диск, – 2012

10. Тарасова, Т.А. Электронный учебно-методический комплекс Дисциплина Б.2.3. Химия Направление 140400 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждение. CD–диск, – 2012
11. Тарасова, Т.А. Электронный учебно-методический комплекс Дисциплина Б.2.3. Химия Направление 110800 Агроинженерия. Профиль подготовки 110802.62 Электрооборудование и электротехнология, 110800.62 Технические системы в агробизнесе. CD–диск ,– 2012
12. Димиденко, Ж.А. Электронный учебно-методический комплекс Дисциплина Б.2.3. Химия Направления: 280100 Природообустройство и водопользование, 270800 Строительство, 280700 Техносферная безопасность. CD–диск, – 2012
13. ХиМиК.ru
14. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrari/regions.html//isu>
15. Chemnet
16. [http://www. Prospektнауки.ru/ebooks](http://www.Prospektнауки.ru/ebooks)
17. <http://www.polpred.com>
18. ALHimnet

## **Программа по химии**

Содержание курса и объем требований, предъявляемый студенту при сдаче экзамена, определяется программой по химии для инженерно-технических (нехимических) специальностей высших учебных заведений. Программа составлена в соответствии с современным уровнем химической науки и требованиями, предъявляемыми к подготовке высококвалифицированных специалистов для народного хозяйства.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Химия как предмет естествознания. Предмет химии и её связь с другими науками. Значение химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развитии техники. Химизация народного хозяйства. Химия и охрана окружающей среды.

### **СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА**

#### **Строение атома и систематика химических элементов**

Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Изменение свойств химических элементов и их соединений. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Значение периодического закона.

#### **Химическая связь**

Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная и ионная связь. Метод валентных связей, понятие о методе молекулярных орбиталей. Строение и свойства простейших молекул.

## **Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения**

Основные виды взаимодействия молекул. Сила межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Комплексные соединения. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексов. Типы комплексных соединений. Понятие о теориях комплексных соединений.

## **Химия вещества в конденсированном состоянии**

Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела. Амфотерное и кристаллическое состояние вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы, химическая связь в полупроводниках и диэлектриках. Реальные кристаллы.

## **ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

### **Энергетика химических процессов. Химическое равновесие**

Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Законы Гесса. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия и её изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и её изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Условия химического равновесия. Константа равновесия и её связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле Шателье.

### **Равновесие в гетерогенных системах**

Химическое равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз. Физико-химический анализ двухкомпонентных систем. Распределение третьего компонента между смешивающимися жидкостями. Экстракция. Сорбция. Поверхностно-активные вещества. Адсорбция. Адсорбционное равновесие. Гетерогенные дисперсные системы. Коллоидные

системы и их получение. Строение коллоидных частиц. Агрегативная и кинетическая устойчивость систем. Коагуляция. Эмульсия. Суспензия.

### **Химическая кинетика**

Скорость химической реакции и её зависимость от концентрации и от температуры. Константа скорости реакции. Гомогенный катализ. Цепные реакции. Физические методы ускорения химических реакций. Скорость гетерогенных химических реакций. Гетерогенный катализ.

## **РАСТВОРЫ. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

### **Растворы**

Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов. Законы идеальных растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов электролитов. Активность. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей. Диссоциация комплексных соединений. Гидролиз. Теория кислот и оснований.

### **Электрохимические процессы**

Окислительно-восстановительные процессы: определение, термодинамика, составление уравнений реакций. Определение, классификация электрохимических процессов. Законы Фарадея. Термодинамика электронных процессов. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы. ЭДС и её измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Кинетика электродных процессов. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Выход по току. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Практическое применение электролиза.

## **Коррозия и защита металлов и сплавов**

Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии, легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

## **СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ХИМИИ**

### **Химия металлов**

Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И.Менделеева. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Основные методы получения металлов. Физико-химические процессы при сварке и пайке металлов. Получение чистых металлов. Свойства р-металлов и их соединений. Свойства переходных металлов d-элементов IV-VII групп. Химия элементов семейства железа, их сплавы и химические соединения. Химия платиновых металлов. Химия металлов подгрупп меди и цинка.

### **Химия неметаллических элементов**

Неметаллы и полуметаллы. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И.Менделеева. Бор и его соединения. Элементы VI и VII групп и их соединения.

### **Неорганическая химия р-элементов IV группы. Химия полупроводников**

Углерод и его аллотропные формы. Монооксид и диоксид углерода. Карбонаты. Силикаты. Стекла. Ситаллы. Фарфор, техническая и строительная керамика. Сверхпроводящие материалы. Элементные полупроводники. Полупроводниковые соединения. Физико-химические способы обработки полупроводников.

## **Химия вяжущих веществ**

Определение и классификация вяжущих веществ и их свойства. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества. Известковые и гипсовые вяжущие вещества. Портландцемент. Процессы схватывания и твердения. Бетон. Коррозия бетона и методы борьбы с ней.

### **Элементы органической химии. Органические полимерные материалы**

Строение, классификация и свойства органических соединений. Углеводороды и их производные. Кремний-органические соединения. Состав и свойства органического топлива. Термохимия топлива. Твердое топливо и его переработка. Жидкое и газообразное топливо. Понятие о физико-химических процессах горения топлива. Химия смазочно-охлаждающих средств, применяемых при обработке металлов и сплавов. Физико-химические свойства и механизм воздействия рабочих сред гидравлических систем. Химия полимеров. Методы получения полимеров. Зависимость свойств полимеров от состава и структуры. Химия полимерных конструкционных материалов. Полимерные покрытия и клеи. Химия полимерных диэлектриков. Химия полимерных проводников.

### **Химия воды**

Строение молекул и свойства воды. Диаграмма состояния воды. Диаграммы плавкости систем типа вода-соль. Кристаллизация воды и водных растворов в различных условиях. Химические свойства воды. Взаимодействие воды с простыми веществами и химическими соединениями. Природные воды и их состав. Жесткость воды. Коллоидные вещества природных вод и их удаление. Умягчение и обессоливание воды. Методы осаждения, ионного обмена, мембранные методы.

## **Электрохимические процессы в энергетике и машиностроении**

Химические источники тока. Электрохимические генераторы. Электрохимические преобразователи (хемотроны). Электрохимическая обработка металлов и сплавов. Получение и свойства гальванопокрытий.

## **Химия и охрана окружающей среды**

Технический прогресс и экологические проблемы. Роль химии в решении экологических проблем. Продукты горения топлива и защита воздушного бассейна от загрязнений, методы малоотходной технологии. Водородная энергетика. Получение и использование водорода. Охрана водного бассейна. Характеристика сточных вод. Методы очистки сточных вод. Методы замкнутого водооборота.

## **Ядерная химия. Радиохимия**

Состав атомных ядер: изотопы. Радиоактивность. Радиоактивные ряды. Химическое воздействие ионизирующих излучений на вещества. Использование радиоактивных изотопов. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Химия тория, урана, плутония и других радиоактивных элементов и материалов.

### **3. Перечень важнейших закономерностей, понятий, умений по разделам дисциплины**

В процессе подготовки к очередному лабораторному или практическому занятию студент должен проверить себя, усвоил ли он указанные для данного занятия закономерности, понятия и умения. И если в этом перечне что-то оказалось для него неясным, разобраться с помощью преподавателя на занятии или на консультации.

Курс «Химия» включает разделы:

1. Основные понятия и законы химии
2. Строение и реакционная способность веществ;
3. Основные закономерности протекания химических процессов;
4. Химические системы;
5. Химия элементов и их соединений;
6. Органические вещества и полимеры;
7. Химическая идентификация веществ.

#### **Раздел 1. Основные понятия и законы химии**

*Студент должен знать:*

1. Основные понятия и законы химии: химический элемент, относительная атомная масса ( $A_r$ ), относительная молекулярная масса ( $M_r$ ), моль, молярная масса ( $M$ ), эквивалент ( $\text{Э}(x)$ ), эквивалентное число ( $Z(x)$ ), фактор эквивалентности ( $f_{\text{эkv}}(x)$ ), молярная масса эквивалента ( $M(f(x))$ );
2. Стехиометрические законы химии: сохранения массы вещества, постоянства состава вещества, кратных отношений, эквивалентов, объемных отношений, Авогадро и следствия из него.

*Студент должен уметь:*

1. Производить расчеты на основные понятия химии;
2. Производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;

3. Производить расчеты на следствия закона Авогадро и закон эквивалентов.

## **Раздел 2. Строение и реакционная способность веществ**

*Студент должен знать:*

1. Символы наиболее важных химических элементов и их произношение;
2. Формулы и названия важнейших кислот и их кислотных остатков;
3. Классификацию, номенклатуру, свойства и способы получения основных классов неорганических соединений.
4. Квантово-механическую модель атома;
5. Квантовые числа, их физический смысл. Энергетические уровни, подуровни, атомные орбитали;
6. Электронные конфигурации атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского;
7. Закон Мозли. Физический смысл периодического закона. Структуру периодической системы;
8. Закономерности в изменениях свойств атомов, элементов и их соединений;
9. Природу и типы химической связи;
10. Теории ковалентной связи (метод валентных связей, метод молекулярных орбиталей);
11. Свойства ковалентной связи, гибридизацию.
12. Окисление, восстановление, окислитель, восстановитель;
13. Типы окислительно-восстановительных реакций;
14. Молярные массы эквивалентов окислителей и восстановителей;

*Студент должен уметь:*

1. Определять степени окисления атомов элементов по формулам;
2. Составлять молекулярные и структурные (графические) формулы веществ;
3. Составлять уравнения реакций, подтверждающие свойства веществ.

4. Изображать распределение электронов в атоме любого элемента по энергетическим уровням, подуровням (электронная формула) и атомным орбиталям (электронно-графическая формула). А также определять максимальную валентность, составлять формулу оксида, гидроксида и указывать их характер;
5. По данным об энергии ионизации, сродстве к электрону и электроотрицательности элемента делать вывод о его сравнительной металличности (восстановительной активности) или неметалличности (окислительной активности);
6. По величине относительной электроотрицательности (ОЭО) определять тип химической связи и составлять электронную схему молекулы;
7. Определять число сигма– и пи–связей в молекуле и какие орбитали перекрываются при образовании связи;
8. Определять тип гибридизации и геометрию молекулы;
9. Составлять энергетическую диаграмму молекулы по методу молекулярных орбиталей. Определять порядок связи.
10. Составлять электронные уравнения процессов окисления и восстановления (схемы электронных превращений);
11. Расставлять коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса, определять тип реакции;
12. Судить об окислительной и восстановительной активности элемента на основании степени окисления элемента в соединении и положении его в периодической системе;

### **Раздел 3. Основные закономерности протекания химических процессов**

*Студент должен знать:*

1. Основные термодинамические понятия и величины;
2. Законы термодинамики и термохимии;
3. Понятие о скорости химической реакции и факторах, влияющих на скорость реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа

#### 4. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье

*Студент должен уметь:*

1. Рассчитывать изменение термодинамических функций состояния веществ ( $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$ ) при химических реакциях;
2. Определять направление и возможность самопроизвольного протекания химического процесса;
3. Записывать выражение скорости химической реакции (кинетическое уравнение);
4. Рассчитывать изменение скорости реакции при изменении концентрации реагентов;
5. Определять направление смещения химического равновесия;
6. Записывать выражение константы химического равновесия.

#### **Раздел 4. Химические системы**

*Студент должен знать:*

1. Классификацию дисперсных систем, химическую теорию растворов Д.И. Менделеева, термодинамику процесса растворения;
2. Способы выражения состава растворов;
3. Диссоциацию, степень диссоциации, слабые и сильные электролиты;
4. Гидролиз солей. Амфотерные гидроксиды;
5. Ионное произведение воды, водородный показатель;
6. Равновесие в гетерогенных системах, произведение растворимости.
7. Стандартные электродные потенциалы, ряд напряжений металлов. Формулу Нернста;
8. Гальванические элементы, их виды;
9. Коррозию металлов, её виды, меры борьбы с коррозией;
10. Электролиз растворов и расплавов солей. Законы Фарадея.
11. Состав природного и строительного гипса, извести, цемента. Способы получения и свойства вяжущих веществ.

*Студент должен уметь:*

1. Производить расчеты на основные способы выражения состава растворов (массовая доля растворенного вещества в растворе ( $\omega(x)$ ), молярная концентрация ( $C(x)$ ), молярная концентрация эквивалента вещества ( $C(f(x))$ , титр ( $T(x)$ );
2. Уметь записывать уравнение диссоциации (в том числе ступенчатой) кислоты, основания, соли;
3. Составлять молекулярные и ионные уравнения реакций;
4. Рассчитывать рН растворов слабых и сильных кислот и оснований;
5. Рассчитывать ионную силу растворов и активность ионов в растворе сильного электролита;
6. Определять растворимость вещества по величине ПР и наоборот. Определять условия образования и растворения осадка;
7. Определять характер гидролиза и реакцию среды раствора соли. Составлять уравнения реакции гидролиза соли, рассчитывать степень и константу гидролиза;
8. Доказывать амфотерность гидроксида;
9. Составлять уравнения ступенчатой диссоциации комплексного соединения, записывать выражение константы нестойкости комплексного иона и рассчитывать концентрацию ионов комплексообразователя и лигандов в растворе комплексной соли;
10. Составлять схемы гальванических элементов. Определять электродвижущую силу гальванического элемента;
11. На основании стандартных окислительных потенциалов определять направление окислительно-восстановительной реакции;
12. Составлять схему процессов, протекающих при электролизе раствора соли;
13. Производить расчеты на законы Фарадея;
14. Затворять цемент, получать цементный камень, исследовать свойства извести и гипса.

## **Раздел 5. Химия элементов и их соединений**

*Студент должен знать:*

1. Общие химические свойства металлов, распространенность в природе, их важнейшие природные соединения, способы получения металлов из руд;
2. Особенности строения атомов и характерные химические свойства s-, p-, d-металлов;
3. Экологические проблемы общества. Роль химии в решении экологических проблем. Охрана воздушного и водного бассейнов. Твердые отходы и безотходное производство.

*Студент должен уметь:*

1. Давать характеристику элементу и подгруппе элементов (изменение общих свойств атомов элементов и их соединений в подгруппе);
2. Записывать уравнения реакций, характеризующие свойства данного элемента и его соединений.
3. Составлять электронные и электронно-графические формулы металлов; сопоставлять кислотно-основные свойства гидроксидов металлов;
4. Предсказывать возможности протекания реакций различных типов и составлять их уравнения.

## **Раздел 6. Органические вещества и полимеры**

*Студент должен знать:*

1. Теорию химического строения А.М. Бутлерова. Строение, классификацию, номенклатуру и свойства органических соединений. Углеводороды и их производные. Кислородсодержащие (одноатомные и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры) и азотсодержащие соединения (амины, аминокислоты), углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты и белки. Кремний-органические соединения. Состав и свойства органического топлива.

2. Классификацию полимеров. Отличие полимеров от олигомеров. Методы получения полимеров (полимеризацию и поликонденсацию). Зависимость свойств полимеров от состава и структуры. Сущность процесса вулканизации. Полимерные покрытия и клеи. Химию полимерных конструкционных материалов, полимерных диэлектриков и полимерных проводников.

*Студент должен уметь:*

1. Составлять формулы предельных и непредельных углеводородов, кислород- и азотсодержащих соединений, по номенклатуре ИЮПАК давать названия, предсказывать химические свойства на основании строения молекул и взаимного влияния атомов. Проводить качественные реакции на функциональные группы.
2. Составлять уравнения полимеризации и поликонденсации. Отличать мономер от структурного звена. Получать полимеры и анализировать свойства природных, искусственных и синтетических полимеров.

## **Раздел 7. Химическая идентификация веществ**

*Студент должен знать:*

1. Предмет, задачи и значение аналитической химии;
2. Разделы аналитической химии: качественный и количественный анализ. Аналитический сигнал;
3. Основные понятия химического анализа;
4. Классификации и характеристику методов химического анализа;
5. Титриметрический анализ: сущность, применение, виды стандартных растворов, стандартизацию растворов, методы титриметрии и приемы титрования;
6. Общую характеристику кислотно-основного титрования, количественные характеристики кислотно-основных индикаторов, правило выбора индикатора.

7. Чем обусловлена жесткость воды, виды жесткости, способы умягчения воды.

*Студент должен уметь:*

1. Пользоваться лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами (аналитические весы, иономер, фотоэлектроколориметр и др.)
2. Рассчитывать массу навески вещества, которая необходима для проведения анализа;
3. Приготовить стандартный раствор и титровать;
4. Проводить химический анализ веществ в соответствии с современными методиками;
5. Осуществлять математическую обработку результатов анализа;
6. Производить расчеты по формулам, лежащим в основе титриметрии.
7. Делать расчёт жёсткости временной, общей и постоянной; наблюдать за появлением аналитического сигнала;

## 5. Методические рекомендации к изучению дисциплины для студентов по направлениям подготовки

### 5.1 Перечень и тематика лекционных и лабораторных занятий для направлений подготовки

190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 110800.62 Агроинженерия (Профиль подготовки 110800.62 Технические системы в агробизнесе)

№	Темы лекций	К-во часов
1	Современные представления о строении атома. Периодический закон и периодическая система	2
2	Основы энергетики и кинетики химических реакций	2
3	Растворы неэлектролитов	2
4	Растворы электролитов	2
5	Комплексные соединения	2
6	Электрохимические системы	2
7	Химия металлов	2
8	Полимеры	2
9	Идентификация веществ	2
	Итого	18

№	Темы лабораторных работ	К-во часов
1	Входящее тестирование. Правила работы в химической лаборатории. ТБ	2
2	Основные понятия и законы химии. Лабораторная работа №1 Определение молярной массы эквивалента цинка	2
3	Строение атома. Зачет «Номенклатура неорганических веществ»	2

4	Химическая связь. <b>Рубежный тест №1</b> Строение вещества. <b>Конспект «Свойства электронейтральных атомов»</b>	2
5	Энергетика химических реакций (решение задач). <b>Рубежный тест №2</b> Закономерности протекания химических реакций (часть 1)	2
6	Лабораторная работа №2 Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2
7	Основы химической кинетики (решение задач). <b>Рубежный тест №2</b> Закономерности протекания химических реакций (часть 2)	2
8	Способы выражения состава растворов.	2
9	Лабораторная работа №3 Приготовление раствора аккумуляторной кислоты. <b>Тест «Концентрация растворов»</b> . <b>Конспект «Дисперсные системы»</b>	2
10	Лабораторная работа №4 Реакции в растворах электролитов. Амфотерные гидроксиды.	2
11	Лабораторная работа №5 Гидролиз солей.	2
12	Лабораторная работа №6 Комплексные соединения. <b>Рубежный тест №3 Растворы</b>	2
13	Лабораторная работа №7 Окислительно-восстановительные реакции.	2
14	Лабораторная работа №8 Гальванические элементы. Коррозия металлов.	2
15	Лабораторная работа №9 Электролиз растворов солей. <b>Рубежный тест № 4 Электрохимические системы</b>	2
16	<b>Защита проектов. Конспект «Синтетические каучуки»</b>	2
17	Лабораторная работа №10 Химические свойства металлов. <b>Конспект «Свойства железа, свинца и алюминия»</b>	2
18	Лабораторная работа №11 Качественные реакции катионов и анионов	2
	Итого	36

## 5.2 Перечень и тематика лекционных и лабораторных занятий для направлений подготовки

**11080.62**      **Агроинженерия**      (Профиль      подготовки      110802.62

Электрооборудование и электротехнология)

**140400.62** **Электроэнергетика и электротехника**

№	Темы лекций	К-во часов
1	Основные понятия и законы химии	2
2	Современные представления о строении атома	2
3	Периодический закон периодическая система химических элементов	2
4	Энергетика химических процессов	2
5	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2
6	Растворы неэлектролитов.	2
7	Растворы электролитов	2
8	Коллоидные растворы	2
9	Комплексные соединения	2
10	Окислительно-восстановительные реакции	2
11	Основы электрохимии. Гальванические элементы	2
12	Коррозия металлов	2
13	Электролиз	2
14	Химия металлов	2
15	Органические соединения	2
16	Полимеры и олигомеры	2
17	Основы качественного и количественного анализа	2
18	Физико-химические методы анализа (потенциометрия, кулонометрия, кондуктометрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия)	2
	Итого	36

№	Темы лабораторных работ	К-во часов
1	Входящее тестирование. Правила работы в химической лаборатории. ТБ	2
2	Основные понятия и законы химии. Лабораторная работа №1 Определение молярной массы эквивалента цинка	2
3	Строение атома. Зачет « <b>Номенклатура неорганических веществ</b> »	2
4	Химическая связь. <b>Рубежный тест №1</b> Строение вещества	2
5	Энергетика химических реакций (решение задач).	2
6	Лабораторная работа №2 Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2
7	Основы химической кинетики (решение задач). <b>Рубежный тест №2</b> Закономерности протекания химических реакций	2
8	Способы выражения состава растворов.	2
9	Лабораторная работа №3 Приготовление раствора аккумуляторной кислоты. <b>Тест «Концентрация растворов»</b>	2
10	Лабораторная работа №4 Реакции в растворах электролитов. Амфотерные гидроксиды.	2
11	Лабораторная работа №5 Гидролиз солей.	2
12	Лабораторная работа №6 Комплексные соединения. <b>Рубежный тест №3 Растворы</b>	2
13	Лабораторная работа №7 Окислительно-восстановительные реакции.	2
14	Лабораторная работа №8 Гальванические элементы. Коррозия металлов.	2
15	Лабораторная работа №9 Электролиз растворов солей. <b>Рубежный тест № 4 Электрохимические системы</b>	2
16	<b>Защита проектов</b>	2
17	Лабораторная работа №10 Химические свойства металлов	2
18	Лабораторная работа №11 Качественные реакции катионов и анионов	2
	Итого	36

### 5.3 Перечень и тематика лекционных и лабораторных занятий для направлений подготовки

**280100.62 Природообустройство и водопользование,**

**270800.62 Строительство**

№	Темы лекций	К-во часов
1	Основные понятия и законы	2
2	Современная модель о строении атома. Периодический закон и система Д.И. Менделеева	2
3	Химическая связь	2
4	Комплексные соединения	2
5	Энергетика химических процессов (решение задач)	2
6	Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость. Химическое равновесие. Катализ	2
7	Общие свойства растворов. Свойства растворов неэлектролитов. (решение задач)	2
8	Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Теория сильных и слабых электролитов	2
9	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Амфолитфы	2
10	Произведение растворимости (решение задач)	2
11	Коллоидные растворы	2
12	Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия и защита металлов	2
13	Электролиз. Виды электролиза	2
14	Общие свойства металлов и неметаллов. Свойства элементов II группы элементов. Кальций и магний. Жесткость воды	2
15	Вяжущие вещества	2
16	Высокомолекулярные соединения. Полимеры	2
17	Химическая идентификация: качественный и количественный анализ.	2
18	Физико-химические методы анализа	2
	Итого	36

№	Темы лабораторных работ	К-во часов
1	Входящее тестирование. Правила работы и техника безопасности в химической лаборатории. Химия основных классов неорганических соединений	2
2	УИРС Лабораторная работа №1 Определение молярной массы эквивалента цинка	2
3	Лабораторная работа №2 Типы окислительно-восстановительных реакций	2
4	Коллоквиум «Строение вещества»	2
5	Рубежное тестирование «Строение вещества»	2
6	УИРС Лабораторная работа №3 Скорость химических реакций Химическое равновесие	2
7	Рубежное тестирование «Химическая термодинамика и кинетика»	2
8	Лабораторная работа №4 Комплексные соединения	2
9	Способы выражения состава растворов	2
10	Лабораторная работа №5 Реакции в растворах электролитов	2
11	Лабораторная работа №6 Гидролиз солей	2
12	Рубежное тестирование «Растворы»	2
13	УИРС Лабораторная работа №7 Гальванические элементы. Коррозия металлов	2
14	УИРС Лабораторная работа №8 Электролиз растворов	2
15	Рубежное тестирование «Электрохимия»	2
16	Лабораторная работа №9 Вяжущие вещества	2
17	Лабораторная работа №10 Качественные реакции катионов и анионов	2
18	УИРС Лабораторная работа №11 Количественный анализ. Определение жесткости воды	2
	Итого	36

#### 5.4 Перечень и тематика лекционных и лабораторных занятий для направления подготовки 280700.62 Техносферная безопасность

№	Темы лекций	К-во часов
1	Лекция-семинар Основные понятия и законы	2
2	Лекция-семинар Строении атома и периодический закон	2
3	Лекция-семинар Химическая связь	2
4	Комплексные соединения	2
5	Водные растворы электролитов. Основные положения теории электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты, их характеристики. Теория кислот и оснований	2
6	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Амфолитфы	4
7	Произведение растворимости	2
8	Химия металлов	4
9	Химия неметаллов	4
10	Основы качественного анализа. Гравиметрия	2
11	Титриметрический анализ. Основные понятия. Кривые титрования. Методы титриметрии	4
12	Физико-химические методы анализа. Оптические методы анализа	2
13	Электрохимические методы	2
14	Хроматографические методы	2
	Итого	36

№	Темы лабораторных работ	К-во часов
1	Входящее тестирование. Правила работы и техника безопасности в химической лаборатории. Классы неорганических соединений	2
2	Основные понятия и законы химии. Контрольная работа	2

3	Лабораторная работа №1 Окислительно-восстановительные реакции	2
4	Рубежное тестирование «Строение вещества»	2
5	Способы выражения состава растворов	2
6	Лабораторная работа №2 Реакции в растворах электролитов	2
7	Лабораторная работа №3 Гидролиз солей	2
8	Рубежное тестирование «Растворы»	2
9	Химия металлов и неметаллов	2
10	Лабораторная работа №4 Качественные реакции катионов и анионов	2
11	Лабораторная работа №5 Метод нейтрализации. Определение количества щелочи в растворе	2
12	Лабораторная работа №6 Йодометрия. Определение свободного хлора в водопроводной воде	2
13	Лабораторная работа №7 Фотоэлектроколориметрия. Определение ионов железа в водопроводной воде	2
14	Лабораторная работа №8 Спектрофотометрия. Определение ионов марганца в природной воде	2
15	Лабораторная работа №9 Потенциометрическое определение pH растворов	2
16	Лабораторная работа №10 Хроматография. Разделение $Fe^{3+}$ – $Co^{2+}$ ; $Fe^{3+}$ – $Cu^{2+}$ с помощью бумажной хроматографии	2
	Итого	36

## **6. Вопросы к экзамену**

Для направлений подготовки

**280100.62** Природообустройство и водопользование,

**270800.62** Строительство

**140400.62** Электроэнергетика и электротехника (Профиль подготовки Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений)

**190600.62** Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, **110800.62** Агроинженерия (Профили подготовки 110800.62 Технические системы в агробизнесе; 110802.62 Электрооборудование и электротехнология)

### **Общая химия**

#### **Строение вещества**

1. Материя и движение. Форма движения материи. Химия, как наука.
2. Основные законы химии: закон сохранения массы, постоянства состава, закон Авогадро.
3. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.
4. Современная теория строения атома. Основы волновой механики. Дуализм частиц. Электронное облако.
5. Квантовые числа и их характеристика.
6. Строение многоэлектронных атомов элементов. Закономерности распределения электронов в атоме: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда.
7. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.
8. Зависимость свойств элементов от электронных структур их атомов. Атомный радиус, энергия ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность. Металлические и неметаллические свойства.
9. Природа химической связи. Типы химической связи. Свойства ковалентной связи.
10. Механизмы образования ковалентной связи.
11. Теория гибридизация. Типы гибридизации.
12. Ионная, водородная связь, металлическая связь.

#### **Закономерности протекания химических процессов**

13. Энергетика химических процессов. Термодинамические системы и процессы. Внутренняя энергия, теплота и работа.
14. Первый закон термодинамики. Термохимические уравнения. Энтальпия. Экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса. Следствие из него.

15. Энтропия. Второй закон термодинамики.
16. Энергия Гиббса и направление протекания химических процессов.
17. Скорость химических реакций и факторы, от которых она зависит: концентрация, температура, энергия активации.
18. Катализ. Виды катализа. Катализаторы.
19. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле - Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

### **Растворы**

20. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем.
21. Общие свойства растворов. Физическая и химическая теория растворения. Термодинамика растворения (тепловые эффекты).
22. Способы выражения концентрации растворов.
23. Растворимость газов, жидких и твердых тел и факторы от которых она зависит.
24. Осмос. Осмотическое давление. Биологическая роль осмоса.
25. Температура кипения и замерзания.
26. Электролитическая диссоциация. Слабые и сильные электролиты, их количественная характеристика (степень и константа диссоциации). Ступенчатая диссоциация.
27. Сильные электролиты. Понятие об активности, коэффициенте активности и ионной силе растворов.
28. Ионное произведение воды и водородный показатель (рН) и гидроксильный показатель (рОН).
29. Гидролиз солей. Случаи (типы, виды) гидролиза.
30. Количественные характеристики гидролиза: степень и константа гидролиза.
31. Амфотерные соединения.
32. Произведение растворимости. Растворимость. Условия образования и растворения осадка.
33. Комплексные соединения. Номенклатура. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона.
34. Коллоидные растворы. Строение. Правило Пескова-Фаянса. Свойства коллоидных частиц. Условия их коагуляции и пептизации.

### **Электрохимия**

35. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций.

36. Основы электрохимии. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.
37. Гальванические элементы. ЭДС.
38. Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизмы коррозии. Способы защиты от коррозии.
39. Законы Фарадея. Электролиз. Виды электролиза. Примеры. Выход по току.

### **Основы органической химии и биохимии**

40. Теория строения органических соединений.
41. Свойства углеводов. Алкены. Алкины.
42. Спирты.
43. Фенолы.
44. Карбонильные соединения.
45. Карбоновые кислоты и их производные.
46. Азотсодержащие производные углеводов.
47. Биологические структуры живых веществ.
48. Белки и нуклеиновые кислоты.
49. Углеводы.
50. Жиры и липиды.
51. Полимеры: классификация, способы получения.
52. Полимеры - основные физические и химические свойства, применение.
53. Биополимеры.

### **Основы аналитической химии**

54. Основы качественного анализа. Аналитический сигнал. Аналитические реакции.
55. Количественный анализ: гравиметрия, титриметрия.
56. Методы физико-химического анализа. Оптические методы анализа.
57. Электрохимические методы анализа.
58. Хроматографические методы.

### **Специальные вопросы**

**Для направлений подготовки**

**140400.62 Электроэнергетика и электротехника (Профиль подготовки Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений)**

**190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

**110800.62 Агроинженерия (Профили подготовки 110800.62 Технические системы в агробизнесе; 110802.62 Электрооборудование и электротехнология)**

1. Состояние вещества (кристаллическое, жидкое, газообразное). Жидкие кристаллы. Аллотропия химических элементов Зонная теория. Проводники, полупроводники, диэлектрики.
2. Гальванические элементы (Элемент Даниэля – Якоби, концентрационный элемент, окислительно-восстановительный элемент).
3. Аккумуляторы (кислотный, щелочной), топливные элементы. Разрядка и зарядка, ЭДС ячейки
4. Металлы: распространение в природе, строение атомов металлов s-, p-, d- семейств, физические и химические свойства, способы получения.
5. Характеристика металлов: Fe, Zn, Cr, Cu, Ni, Al, Pb, Sn, Mn.
6. Характеристика сплавов Al, Cu, Ni: состав, свойства, применение.

**Для направлений подготовки**

**280100.62 Природообустройство и водопользование,**

**270800.62 Строительство**

1. Вяжущие вещества. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества.
2. Коррозия вяжущих веществ.

**Для направления подготовки 280700.62 Техносферная безопасность**

**Общая химия**

**Строение вещества**

1. Основные законы химии: закон сохранения массы, постоянства состава, закон Авогадро.
2. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Закон эквивалента.
3. Современная теория строения атома. Основы волновой механики. Дуализм частиц. Электронное облако.
4. Квантовые числа и их характеристика.
5. Строение многоэлектронных атомов элементов. Закономерности распределения электронов в атоме: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда.
6. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.
7. Зависимость свойств элементов от электронных структур их атомов. Атомный радиус, энергия ионизации, сродства к электрону, Электроотрицательность. Металлические и неметаллические свойства.
8. Природа химической связи. Типы химической связи. Свойства ковалентной связи.
9. Механизмы образования ковалентной связи.
10. Теория гибридизация. Типы гибридизации.
11. Ионная, водородная связь, металлическая связь.

12. Окислительно-восстановительные реакции.

### **Растворы**

13. Способы выражения концентрации растворов.

14. Электролитическая диссоциация. Слабые и сильные электролиты, их количественная характеристика (степень и константа диссоциации).

15. Ступенчатая диссоциация.

16. Сильные электролиты. Понятие об активности, коэффициенте активности и ионной силе растворов.

17. Ионное произведение воды и водородный показатель (рН) и гидроксильный показатель (рОН).

18. Гидролиз солей. Случаи (типы, виды) гидролиза. Степень, константа гидролиза.

19. Количественные характеристики гидролиза: степень и константа гидролиза.

20. Амфотерные соединения.

21. Произведение растворимости. Растворимость. Условия образования и растворения осадка.

22. Комплексные соединения. Номенклатура. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона.

### **Химия элементов**

23. Калий. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.

24. Натрий. Основные соединения. Химические свойства. Применение. Биологическая роль.

25. Кальций. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.

26. Магний. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.

27. Алюминий. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.

28. Свинец. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.

29. Олово. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.

30. Медь. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.

31. Серебро. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.

32. Золото. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.

33. Кадмий. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
34. Цинк. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
35. Ртуть. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
36. Железо. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
37. Хром. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
38. Марганец. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
39. Азот. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
40. Фосфор. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
41. Углерод. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
42. Кремний. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
43. Кислород. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
44. Галогены. Основные соединения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.

### **Основы аналитической химии**

45. Основы качественного анализа. Аналитический сигнал. Аналитические реакции.
46. Методы качественного анализа.
47. Методы количественного анализа.
48. Титриметрический анализ. Титрование. Стандартные и стандартизированные растворы. Способы титрования. Методы. Индикаторы. Комплексометрия. Комплексоны. Металл-индикаторы.
49. Методы физико-химического анализа.
50. Оптические методы анализа. Основной закон светопоглощения.
51. Фотоэлектроколориметрия. Спектрофотометрия. Основные условия проведения анализа. Приборы.
52. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Электроды в потенциометрии.
53. Хроматографические методы. Классификация. Основные понятия.

54. Ионно-обменная хроматография.

55. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография.  
Тонкослойная хроматография.

## 7. Балльно-рейтинговая система

Для направлений подготовки «Строительство»; «Природообустройство и водопользование»

№	Вид работы	Кол-во работ	Баллы	
			За 1 работу	За все работы
1	Посещение занятий Посещение + 1; Пропуск занятия – 2 Пропуск+конспект 0	36	1	36
2	Оформление лабораторной работы	11	1	11
3	Входящее тестирование	1	5	5
4	Рубежное тестирование	3	5	15
5	<u>Коллоквиумы</u> 1. Основные законы химии. 2. Строение атома. 3. Химическая связь. 4. Энергетика химических процессов 5. Кинетика химических процессов 6. Дисперсные системы. Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов. 7. Водные растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты, их характеристика. 8. Ионное произведение воды. Гидролиз. 9. Комплексные соединения. 10. Вяжущие вещества. 11. Полимеры. 12. Гальванические элементы. Коррозия. 13. Основы аналитической химии.	13	5(2)	65(26)

6	Индивидуальная домашняя работа (разделы типового расчета): - 1,2,3,4,5,6-7,8,9,10,11,12	11	3	33
7	Реферат	1	5	5
8	Составление конспектов.	2	3	6
9	*Творческая работа	1	5	5
<b>Итого 181 (155)</b>				

\*Творческая работа – это успешное участие в предметной олимпиаде по химии, выступление с докладом на студенческой научной конференции.

\*\*К указанным баллам предусмотрены еще поощрительные баллы за активную работу на занятиях, за своевременную сдачу домашних работ, штрафные баллы за пропуски занятий, за несвоевременную сдачу домашних заданий. **Перевод суммы баллов в оценку: «5» - > 165 баллов; «4» - > 140 баллов; «3» - >100 баллов.**

**Для направления подготовки «Техносферная безопасность»**

№	Вид работы	Кол-во работ	Баллы	
			За 1 работу	За все работы
1	Посещение занятий Посещение + 1; Пропуск занятия – 2; Пропуск+конспект - 0	36	1	36
2	Оформление лабораторной работы	12	1	12
3	Входящее тестирование	1	5	5
4	Рубежное тестирование	3	5	15
5	<u>Типовые расчеты:</u> 1) основные законы химии 2) окисл-восстан. реакции 3) строение атома 4) химическая связь 5) способы выражения концентрации 6) электролитическая диссоциация	10	3	30

	7) гидролиз солей, рН 8) ПР 9) комплексные соединения 10) химия элементов			
6	<u>Теоретическая часть</u> 1. Номенклатура химических соединений 2. Эквивалент. Закон эквивалентов. 3. Строение атома. 4. Химическая связь. 5. Комплексные соединения. 6. Способы выражения концентрации растворов 7. Электролитическая диссоциация. Свойства растворов электролитов. 8. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. 9. Основы качественного анализа. 10. Основы количественного анализа.	10	5(2)	50(20)
7	Конспекты: «ОВР», «Химия неметаллов»	2	3	6
8	Реферат, презентация реферата	1	5+5	10
9	*Творческая работа	1	5	5
<b>Итого</b>		<b>170 (140)</b>		

**Перевод суммы баллов в оценку: «5» - > 160 баллов; «4» - > 140 баллов; «3» - > 100 баллов.**

\*Творческая работа – это успешное участие в предметной олимпиаде по химии, выступление с докладом на студенческой научной конференции.

\*\*К указанным баллам предусмотрены еще поощрительные баллы за активную работу на занятиях, за своевременную сдачу домашних работ, штрафные баллы за пропуски занятий, за несвоевременную сдачу домашних заданий.

Для направлений подготовки

**140400.62 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки 140416.62 Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

**110800.62 Агроинженерия**

Профиль подготовки 110802.62 Электрооборудование и электротехнология

№	ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	Кол-во	За 1 занятие или задание	Оценка			Миним. кол-во баллов
				3	4	5	
I	<b>ПОСЕЩАЕМОСТЬ</b>						
1	ЛЕКЦИЙ	18	1				36
2	ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ	18	1				
II	<b>ОТЧЕТЫ</b>						
1	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА	11	2				58
2	ЛЕКЦИЯ ИЛИ КОНСПЕКТ	18	2				
III	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА</b>						
A	<b>АУДИТОРНАЯ</b>						
1	УСТНЫЙ ОТВЕТ	18	2	0	18	36	20-64-112
2	РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ	18	2	0	18	36	
3	РУБЕЖНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ	4	10	20-24	28-32	36-40	
B	<b>ДОМАШНЯЯ РАБОТА</b>						
1	ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	62	1	31-42	43-56	57-62	31-53-82
2	ПРОЕКТ	1	20	0	10	20	
IV	<b>ЗАЧЕТЫ</b>						
1	ХИМИЧЕСКАЯ НОМЕНКЛАТУРА	1	5-10	5-6	7-8	9-10	8-11-15
2	ТЕСТ «КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРОВ»	1	5	3	4	5	
	КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ			<b>153</b>	<b>222</b>	<b>303</b>	<b>153-222-303</b>

Для направлений подготовки

**110800.62** Агроинженерия

Профиль подготовки 110800.62 Технические системы в агробизнесе

**190600.62** Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки 190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

№	ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	Кол-во	За 1 занятие или задание	Оценка			Миним. кол-во баллов
				3	4	5	
I	ПОСЕЩАЕМОСТЬ						
1	ЛЕКЦИЙ	9	1				27
2	ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	18	1				
II	ОТЧЕТЫ						
1	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА	11	2				40
2	ЛЕКЦИЯ ИЛИ КОНСПЕКТ	9	2				
III	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
A	АУДИТОРНАЯ РАБОТА						
1	УСТНЫЙ ОТВЕТ	18	2	0	18	36	20-64-108
2	РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ	18	2	0	18	36	
3	РУБЕЖНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ	4	10	20-24	28-32	36-40	
B	ДОМАШНЯЯ РАБОТА						
1	ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	62	1	31-42	43-56	57-62	41-67-94
2	ПРОЕКТ	1	20	0	10	20	
4	КОНСПЕКТ «Свойства электронейтральных атомов»	1	4	2	3	4	
5	КОНСПЕКТ «Дисперсные системы»	1	5	3	4	5	
6	КОНСПЕКТ «Синтетические каучуки»	1	4	2	3	4	
7	КОНСПЕКТ «Получение, свойства и	1	5	3	4	5	

	применение железа, свинца и алюминия»						
IV	ЗАЧЕТЫ						
1	ХИМИЧЕСКАЯ НОМЕНКЛАТУРА	1	5-10	5-6	7-8	9-10	8-11-14
2	ТЕСТ «КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРОВ»	1	5	3	4	5	
	<b>КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ</b>			<b>136</b>	<b>209</b>	<b>284</b>	<b>136-209-284</b>