

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор академии

А. В. Колмыков
« 31 » июля 2023 г.
Регистрационный № УД-М-122-13/уч.

ХИМИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции,
6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе,
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство,
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений

2023

Учебная программа составлена в соответствии с примерными учебными планами № 6-05-08-001/пр. от 15.11.2022 г. по специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции, № 6-05-08-003/пр. от 15.11.2022 г. по специальности 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе, № 6-05-08-012/пр. от 18.01.2023 г. по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство, № 7-07-07-009/пр. от 13.02.2023 г. по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений, а также учебными планами БД-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БДс-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БЗс-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БД-0812-03-22-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0812-03-22-23у от 29.03.2023 г., БД-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БД-0811-03-3-23у² от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗс-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у³ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у⁴ от 29.03.2023 г., СД-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗ-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

О. В. Поддубная, доцент кафедры химии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

М. Н. Шагитова, доцент кафедры химии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Е. В. Мохова, доцент кафедры химии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

И. В. Ковалева, заведующая кафедрой химии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Э. А. Тур, заведующий кафедрой инженерной экологии и химии учреждения образования «Брестский государственный технический университет», кандидат технических наук, доцент;

А. С. Анженков, директор Республиканского унитарного предприятия «Институт мелиорации НАН Беларуси», кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой химии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 26.04.2023 г.);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 26.05.2023 г.);

методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 15.05.2023 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 31 мая 2023 г.).

Ответственный за редакцию: О. В. Поддубная

Ответственный за выпуск: И. В. Ковалева

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Знание химии необходимо для плодотворной деятельности инженера любой специальности. Изучение химии позволяет получить современное научное представление о материи и формах ее движения, о веществе как одном из видов движущейся материи, о механизме превращения химических соединений, о свойствах технических материалов и применении химических процессов в сельском хозяйстве и в современной инженерной практике. В связи с этим необходимы прочное усвоение основных законов химии и теории химии, овладение техникой химических расчетов, выработка навыков самостоятельного выполнения химических экспериментов и обобщения наблюдаемых фактов. Качество химических знаний будущих инженеров приобретает особенно важное значение в связи с необходимостью использования новых материалов и конструкций, повышения надежности современной техники и решения экологических проблем.

Учебная дисциплина «Химия» относится к дисциплинам государственного компонента, модулю «Естественнонаучные дисциплины».

Цель учебной дисциплины – повышение уровня фундаментального естественнонаучного образования. Программа призвана сформировать представление о роли и значении химии для данных специальностей.

Основной задачей учебной дисциплины является обучение студентов применению полученных знаний по химии в их будущей профессиональной деятельности (воздействовать на систему с целью смещения химического равновесия в нужном направлении, определять концентрацию растворов, регулировать скорость химической реакции), формирование навыков работы в химической лаборатории и умения владеть методами решения инженерных задач.

Освоение учебной дисциплины «Химия» базируется на компетенциях, приобретенных ранее при изучении химии за курс средней школы. В свою очередь знания, приобретенные на занятиях по химии, будут востребованы при изучении таких учебных дисциплин, как «Безопасность жизнедеятельности человека», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Механика материалов», «Гидравлика», «Строительное материаловедение», «Механика жидкости и газа».

В результате изучения учебной дисциплины «Химия» студент должен развить и закрепить следующие компетенции:

универсальную компетенцию: владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации (6-05-0812-01, 6-05-0812-03);

базовые профессиональные компетенции: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (6-05-0812-01, 6-05-0812-03);

применять основные положения и методы химии, высшей математики, физики при решении профессиональных задач (6-05-0811-03);

применять знания естественнонаучных учебных дисциплин для решения прикладных инженерно-строительных задач (7-07-0732-01).

В результате изучения учебной дисциплины «Химия» обучающийся должен:
знать:

– основные законы химии, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач;

уметь:

– составлять формулы веществ, уравнения химических реакций; производить стехиометрические и термодинамические расчеты; анализировать свойства химических соединений и давать им агроэкологическую характеристику; приготовить растворы заданных концентраций; проводить простые химические эксперименты и оформлять их результаты; рассчитывать рН среды водных растворов кислот, щелочей, солей, буферных растворов, температуры замерзания и кипения растворов неэлектролитов и электролитов; использовать основные химические законы и понятия в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач;

владеть:

– навыками описания основных химических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; системой знаний и умений для изучения последующих специальных дисциплин; практическими навыками работы с аналитической аппаратурой и приборами, используемыми для анализа, проводить статистическую и графическую обработку результатов анализа.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, общественной и социально-культурной жизни страны.

В соответствии с учебными планами по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство на изучение учебной дисциплины «Химия» предусмотрено:

- очная форма с полным сроком обучения 124 часа, в том числе 72 часа аудиторных, на самостоятельную работу – 52 часа;
- заочная форма с полным сроком обучения 124 часа, в том числе 16 часов аудиторных, на самостоятельную работу – 108 часов;
- заочная форма с сокращенным сроком обучения – 124 часа, в том числе 16 часов аудиторных, на самостоятельную работу – 108 часов.

В соответствии с учебными планами по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений на изучение учебной дисциплины «Химия» предусмотрено:

- очная форма с полным сроком обучения 120 часов, в том числе 72 часа аудиторных, на самостоятельную работу – 48 часов;
- очная форма с сокращенным сроком обучения 120 часов, в том числе 72 часа аудиторных, на самостоятельную работу – 48 часов;
- заочная форма с полным сроком обучения – 120 часов, в том числе 16 часов аудиторных, на самостоятельную работу – 104 часа;
- заочная форма с сокращенным сроком обучения 120 часов, в том числе 16 часов аудиторных, на самостоятельную работу – 104 часа.

В соответствии с учебными планами по специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции на изучение учебной дисциплины «Химия» предусмотрено:

- очная форма с полным сроком обучения 120 часов, в том числе 54 часа аудиторных, на самостоятельную работу – 66 часов;
- очная форма с сокращенным сроком обучения 120 часов, в том числе 54 часа аудиторных, на самостоятельную работу – 66 часов;
- заочная форма с полным сроком обучения – 120 часов, в том числе 12 часов аудиторных, на самостоятельную работу – 108 часов;
- заочная форма с сокращенным сроком обучения – 120 часов, в том числе 12 часов аудиторных, на самостоятельную работу – 108 часов.

В соответствии с учебными планами по специальности 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе на изучение учебной дисциплины «Химия» предусмотрено:

- очная форма с полным сроком обучения 120 часов, в том числе 54 часа аудиторных, на самостоятельную работу – 66 часов;
- заочная форма с полным сроком обучения – 120 часов, в том числе 12 часов аудиторных, на самостоятельную работу – 108 часов.

Распределение аудиторного времени

№ п/п	Форма обучения	Курс	Семестр	Примерное количество аудиторных часов		
				Всего	В том числе	
					лекций	лабораторных
по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство						
1	Очная с полным сроком	1	1	72	36	36
2	Заочная с полным сроком	1		16	8	8
3	Заочная с сокращенным сроком	1		16	8	8
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет						
по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений						
1	Очная с полным сроком	1	1	72	36	36
2	Очная с сокращенным сроком	1	1	72	36	36
3	Заочная с полным сроком	1		16	8	8
4	Заочная с сокращенным сроком	1		16	8	8
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен						

№ п/п	Форма обучения	Курс	Семестр	Примерное количество аудиторных часов			
				Всего	В том числе		
					лекций	практических	лабораторных
по специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции							
1	Очная с полным сроком	1	1	54	18	18	18
2	Очная с сокращенным сроком	1	1	54	18	18	18
3	Заочная с полным сроком	1		12	4	4	4
4	Заочная с сокращенным сроком	1		12	4	4	4
по специальности 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе							
	Очная с полным сроком	1	1	54	18	18	18
	Заочная с полным сроком	1		12	4	4	4

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – **зачет**.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

2.1. Введение. Атомно-молекулярное учение

Химия – наука о веществах и их превращениях. Понятие о материи и движении, веществе и поле. Предмет химии и его связь с другими дисциплинами. Значение химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развитии техники. Химизация народного хозяйства. Химия и охрана окружающей среды. Специфическое значение химии в технологических и экономических вопросах отраслей народного хозяйства.

Основные химические понятия и законы химии. Молярная масса веществ и молярный объем газов. Газовые законы.

Эквивалент. Фактор эквивалентности. Закон эквивалентов.

Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ.

2.2. Строение атома и периодическая система

Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Современное понятие о химическом элементе.

Двойственная корпускулярно-волновая природа электрона. Принцип неопределенностей. Волновая функция. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали.

Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип минимума энергии. Правило Клечковского. Принцип Паули, правило Хунда. Электронные формулы атомов и ионов.

Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Периодическое изменение свойств химических элементов: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, восстановительная и окислительная активность. Значение периодического закона и системы химических элементов Д. И. Менделеева.

2.3. Химическая связь и строение молекул

Молекулы, их свойства. Структура молекулы: молекулярная и электронная. Теория химического строения.

Механизм образования химической связи, ее основные типы и особенности. Понятие о квантовой химии. Основные положения метода валентных связей (ВС). Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи: обменный, донорно-акцепторный, дативный. Варианты перекрывания атомных орбиталей (АО): σ - и π -связь. Количественные характеристики химической связи: энергия, длина, эффективный заряд атомов в молекуле, дипольный момент. Полярность связи и степень окисления. Ионность связи. Полярные и неполярные

молекулы. Свойства ковалентной связи: кратность, насыщенность и направленность. Гибридизация и геометрия молекул.

Ионная связь. Поляризация ионов. Механизм образования. Отсутствие насыщенности и направленности. Единство природы ковалентной и ионной связей.

Металлическая связь и свойства металлов. Ненасыщенность и ненаправленность металлической связи. Общие сведения о методах исследования кристаллов.

Межмолекулярные связи. Межмолекулярное взаимодействие: универсальное (силы Ван-дер-Ваальса) и специфическое. Водородная связь.

2.4. Конденсированное состояние вещества

Агрегатные состояния вещества: плазменное, газообразное, жидкое, аморфное, твердое. Кристаллическое состояние. Строение кристаллов: элементарная ячейка, элементы симметрии. Типы кристаллических решеток: ионные, металлические, атомные и молекулярные. Зависимость физических свойств кристаллических веществ от природы химической связи между частицами в кристаллах. Сведения о методах исследования строения кристаллов. Полиморфизм и изоморфизм. Реальные кристаллы. Дефекты кристаллической решетки и их влияние на физические свойства твердых тел.

2.5. Комплексные соединения

Комплексообразование. Состав комплексных соединений: комплексообразователи, лиганды и координационное число. Вид химической связи в комплексных соединениях. Современные представления о природе химической связи в комплексных соединениях в рамках метода ВС.

Теория кристаллического поля. Расщепление орбиталей. Спектроскопический ряд.

Классификация комплексных соединений: моно-, би- и полидентатные. Хелатные и полиядерные комплексы. Номенклатура комплексных соединений.

Первичная и вторичная диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных ионов. Константы нестойкости и устойчивости (образования) комплекса.

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

2.6. Энергетика химических процессов

Физическая сущность энергетических эффектов химических реакций. Понятия энергии, системы, фазы. Системы: изолированная, закрытая, открытая. Параметры системы: давление, объем, температура, концентрация вещества, теплоемкость. Функции состояния системы.

Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловой эффект реакции. I закон термо-

динамики. Стандартная энтальпия образования химических соединений. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Энтальпия (теплота) сгорания. Изменение энтальпии системы в различных процессах. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Термохимические расчеты.

Понятие об энтропии. II закон термодинамики. Принципы направленности процессов. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах.

Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Направленность химических процессов.

2.7. Химическая кинетика в гомо- и гетерогенных системах

Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Элементарный акт реакции. Элементарные и сложные реакции, лимитирующая реакция. Порядок и молекулярность химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы и концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс, константа скорости реакции.

Активные молекулы, активированный комплекс. Зависимость скорости химической реакции от температуры; правило Вант-Гоффа, Энергия активации, уравнение Аррениуса.

Скорость реакции в гетерогенных системах.

Сущность катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Селективность катализаторов, активные центры. Биокатализ, ферменты. Физические методы ускорения химических реакций.

Цепные реакции. Фотохимическая диссоциация: инициаторы, зарождение, звено, продолжение цепи. Обрыв цепей.

Понятие о радиационной химии.

2.8. Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных системах

Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных реакциях. Константа равновесия. Равновесные концентрации. Константа равновесия и энергия Гиббса.

Принцип Ле-Шателье. Основные факторы, влияющие на сдвиг химического равновесия. Правило фаз. Фазовая диаграмма воды.

РАСТВОРЫ

2.9. Растворы неэлектролитов и электролитов

Общая характеристика дисперсных систем. Истинные растворы. Механизм растворения. Термодинамика процессов растворения. Растворимость. Способы выражения состава растворов.

Раствора электролитов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов слабых электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Кислоты, основания, соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

Ионно-обменные реакции в растворах электролитов. Условия протекания таких реакций. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз солей. Буферные растворы.

Растворы неэлектролитов и их свойства. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Давление пара растворов. Температура кипения, кристаллизация растворов. Законы Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия. Отклонение от законов Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов.

2.10. Твердые растворы

Образование твердых растворов. Виды твердых растворов. Свойства различных твердых растворов.

2.11. Гетерогенные системы

Образование гетерогенных дисперсных систем. Коллоидные системы. Методы получения коллоидных систем. Агрегативная и кинетическая устойчивость гетерогенных дисперсных систем. Структура и электрический заряд коллоидных частиц. Свойства лиофобных и лиофильных коллоидных систем. Явление коагуляции и седиментации. Образование и свойства гелей. Растворы высокомолекулярных веществ.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.12. Окислительно-восстановительные процессы, электродные потенциалы и электродвижущие силы

Окислительно-восстановительные процессы. Окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Понятие об электродных потенциалах. Механизм возникновения электродных потенциалов. Гальванические элементы. Строение двойного электрического слоя. Стандартный водородный электрод. Измерение электродных потенциалов. Ряд стандартных электродных потенциалов и следствие из него. Уравнение Нернста.

Напряжение гальванического элемента, его связь с термодинамикой электродных реакций. Поляризация и перенапряжение электродных реакций в гальваническом элементе, падение ЭДС. Способы деполяризации. Аккумуляторы. Топливные элементы.

2.13. Электролиз

Сущность электролиза. Последовательность разрядки ионов. Анодное окисление и катодное восстановление. Вторичные процессы при электролизе. Явление перенапряжения. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Применение электролиза для проведения процессов окисления и восстановления. Законы Фарадея. Выход по току. Электролитическое получение и рафинирование металлов. Электролиз расплавов и растворов. Основы гальванических методов нанесения металлических покрытий.

2.14. Коррозия металлов и сплавов

Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Показатели коррозии. Коррозия оцинкованного и луженого железа.

Борьба с коррозией металлов. Методы защиты металлов от коррозии: легирование, электрохимическая защита (катодная и протекторная), защитные покрытия. Электродренаж – защита от блуждающих токов. Ингибиторы коррозии.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ХИМИИ

2.15. Свойства металлов и сплавов

Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов друг с другом. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Физико-химический анализ металлических сплавов. Применение сплавов в современной технике.

Получение металлов из руд. Основные методы восстановления металлов из их соединений: пирометаллургия, электрометаллургия, гидрометаллургия. Методы получения металлов высокой степени чистоты. Электролитическое рафинирование. Зонная плавка.

2.16. Легкие конструкционные металлы

Бериллий, магний, алюминий. Нахождение этих металлов в природе, получение. Физические и химические свойства металлов. Применение этих металлов и сплавов на их основе в технике.

2.17. Тяжелые конструкционные металлы

Ванадий, хром, марганец. Нахождение этих металлов в природе, получение. Физические и химические свойства металлов. Применение этих металлов и сплавов на их основе в технике. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома и марганца.

Железо, кобальт, никель, медь. Нахождение этих металлов в природе, получение. Благородные металлы. Физические и химические свойства металлов. Особенности свойств. Применение этих металлов и сплавов на их основе в технике.

Кадмий, ртуть, цинк. Нахождение этих металлов в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение этих металлов и сплавов на их основе в технике.

2.18. Инструментальные и абразивные материалы

Бор, бориды. Углерод и его аллотропные формы. Карбиды, их классификация. Использование карбидов переходных металлов в технике.

2.19. Полупроводниковые материалы

Кремний, германий, сурьма. Особенности физических и химических свойств. Нахождение в природе. Методы получения кремния, германия и сурьма высокой степени чистоты. Использование кремния, германия и сурьмы в качестве полупроводников.

2.20. Химия воды

Свойства воды. Состав природных вод. Жесткость воды. Методы умягчения воды: методы осаждения и методы ионного обмена. Удаление растворимого кислорода из воды.

2.21. Органические полимерные материалы

Химия смазок, охлаждающих и гидравлических жидкостей. Понятие об органических полимерах. Методы синтеза полимеров. Реакция полимеризации и реакции поликонденсации. Особенности внутреннего строения и физико-химические свойства полимеров. Три физических состояния линейных аморфных полимеров. Факторы, определяющие физико-химические и механические свойства полимеров. Конструкционные пластические массы. Полимерные покрытия и клеи. Использование их в технике.

2.22. Химия топлива и смазочных материалов

Топлива и смазочные материалы. Виды топлива. Стабильность топлива. Влияние углеродного состава на стабильность топлива. Механизм образования смол и нерастворимых осадков в нефтяных топливах. Виды альтернативного топлива.

Производство масел. Присадки к топливам и маслам. Загустители, применяемые для получения пластичных смазочных материалов. Твердые смазывающиеся материалы. Токсичность топлив и смазочных материалов.

2.23. Охрана окружающей среды

Охрана водного бассейна. Характеристика сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Метод замкнутого водооборота.

Охрана воздушного бассейна. Характеристика вредных выбросов в атмосферу. Методы обеззараживания вредных атмосферных выбросов.

Водородная энергетика. Методы получения водорода. Использование водорода.

Твердые отходы. Безотходное производство.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

для студентов дневной (полной и сокращенной) формы обучения по специальности
6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции
и для студентов дневной (полной) формы обучения по специальности
6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе

	Наименование разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
	АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	12	4	4	4	12		
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение	4	2		2	4		
2.	Строение атома и периодическая система	2		2		2		
3.	Химическая связь и строение молекул	1	1			2		
4.	Конденсированное состояние вещества	2		2		2		
5.	Комплексные соединения	3	1		2	2		
	ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	12	4	4	4	10		
6.	Энергетика химических процессов	4	2	2		2		
7.	Химическая кинетика в гомо- и гетерогенных системах	3	1		2	4		
8.	Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных системах	5	1	2	2	4		
	РАСТВОРЫ	12	4	4	4	10		
9.	Растворы неэлектролитов и электролитов	5	2	1	2	4		
10.	Твердые растворы	4	1	2	1	2		
11.	Гетерогенные системы	3	1	1	1	4		
	ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	12	4	4	4	12		
12.	Окислительно-восстановительные процессы, электродные потенциалы и электродвижущие силы	4	2	2		4		
13.	Электролиз	4	1	1	2	4		
14.	Коррозия металлов и сплавов	4	1	1	2	4		
	СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ХИМИИ	6	2	2	2	22		
15.	Свойства металлов и сплавов	3	2		1	2		
16.	Легкие конструкционные металлы					2		
17.	Тяжелые конструкционные металлы					2		
18.	Инструментальные и абразивные материалы					2		
19.	Полупроводниковые материалы					2		
20.	Химия воды	1			1	2		
21.	Органические полимерные материалы					2		
22.	Химия топлива и смазочных материалов	2		2		4		
23.	Охрана окружающей среды					4		
	Всего часов	54	18	18	18	66	3	

Примечание: 3 – зачет.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

для студентов заочной (полной и сокращенной) формы обучения по специальности
6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции
и для студентов заочной (полной) формы обучения по специальности
6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе

	Наименование разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
	АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	3	1	1	1	24		
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение					8		
2.	Строение атома и периодическая система	1		1		4		
3.	Химическая связь и строение молекул	1	1			4		
4.	Конденсированное состояние вещества					4		
5.	Комплексные соединения	1			1	4		
	ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	3	1	1	1	12		
6.	Энергетика химических процессов	1	1			4		
7.	Химическая кинетика в гомо- и гетерогенных системах	1		1		4		
8.	Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных системах	1			1	4		
	РАСТВОРЫ	3	1	1	1	12		
9.	Растворы неэлектролитов и электролитов	2	1		1	4		
10.	Твердые растворы	1		1		4		
11.	Гетерогенные системы					4		
	ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	2		1	1	12		
12.	Окислительно-восстановительные процессы, электродные потенциалы и электродвижущие силы	1		1		4		
13.	Электролиз	1			1	4		
14.	Коррозия металлов и сплавов					4		
	СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ХИМИИ	1	1			48		
15.	Свойства металлов и сплавов					6		
16.	Легкие конструкционные металлы					4		
17.	Тяжелые конструкционные металлы					4		
18.	Инструментальные и абразивные материалы					4		
19.	Полупроводниковые материалы					4		
20.	Химия воды					6		
21.	Органические полимерные материалы					4		
22.	Химия топлива и смазочных материалов					8		
23.	Охрана окружающей среды					8		
	Всего часов	12	4	4	4	108	3	

Примечание: 3 – зачет.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

для студентов дневной (полной) формы обучения
по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство

	Наименование разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Лабораторные занятия			
	АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	24	12	12	12		
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение	6	2	4	4		
2.	Строение атома и периодическая система	4	2	2	2		
3.	Химическая связь и строение молекул	4	2	2	2		
4.	Конденсированное состояние вещества	4	2	2	2		
5.	Комплексные соединения	6	4	2	2		
	ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	12	6	6	6		
6.	Энергетика химических процессов	4	2	2	2		
7.	Химическая кинетика в гомо- и гетерогенных системах	4	2	2	2		
8.	Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных системах	4	2	2	2		
	РАСТВОРЫ	12	6	6	6		
9.	Растворы неэлектролитов и электролитов	4	2	2	2		
10.	Твердые растворы	4	2	2	2		
11.	Гетерогенные системы	4	2	2	2		
	ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	12	6	6	6		
12.	Окислительно-восстановительные процессы, электродные потенциалы и электродвижущие силы	4	2	2	2		
13.	Электролиз	4	2	2	2		
14.	Коррозия металлов и сплавов	4	2	2	2		
	СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ХИМИИ	12	6	6	22		
15.	Свойства металлов и сплавов	4	2	2	4		
16.	Легкие конструкционные металлы	2	1	1	2		
17.	Тяжелые конструкционные металлы	2	1	1	2		
18.	Инструментальные и абразивные материалы				2		
19.	Полупроводниковые материалы				2		
20.	Химия воды	4	2	2	4		
21.	Органические полимерные материалы				2		
22.	Химия топлива и смазочных материалов				2		
23.	Охрана окружающей среды				2		
	Всего часов	72	36	36	52	3	

Примечание: 3 – зачет.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

для студентов заочной (полной и сокращенной) формы обучения
по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство

	Наименование разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Лабораторные занятия			
	АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	4	2	2	24		
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение	1	1		8		
2.	Строение атома и периодическая система	1		1	4		
3.	Химическая связь и строение молекул	1	1		4		
4.	Конденсированное состояние вещества				4		
5.	Комплексные соединения	1		1	4		
	ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАЮЩИХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	4	2	2	12		
6.	Энергетика химических процессов	1	1		4		
7.	Химическая кинетика в гомо- и гетерогенных системах	2	1	1	4		
8.	Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных системах	1		1	4		
	РАСТВОРЫ	4	2	2	12		
9.	Растворы неэлектролитов и электролитов	4	2	2	4		
10.	Твердые растворы				4		
11.	Гетерогенные системы				4		
	ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	4	2	2	12		
12.	Окислительно-восстановительные процессы, электродные потенциалы и электродвижущие силы	1		1	4		
13.	Электролиз	2	1	1	4		
14.	Коррозия металлов и сплавов	1	1		4		
	СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ХИМИИ				48		
15.	Свойства металлов и сплавов				6		
16.	Легкие конструкционные металлы				4		
17.	Тяжелые конструкционные металлы				4		
18.	Инструментальные и абразивные материалы				4		
19.	Полупроводниковые материалы				4		
20.	Химия воды				6		
21.	Органические полимерные материалы				4		
22.	Химия топлива и смазочных материалов				8		
23.	Охрана окружающей среды				8		
	Всего часов	16	8	8	108	3	

Примечание: 3 – зачет.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

для студентов дневной (полной и сокращенной) формы обучения
по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений

	Наименование разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Лабораторные занятия			
	АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	24	12	12	12		
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение	6	2	4	4		
2.	Строение атома и периодическая система	4	2	2	2		
3.	Химическая связь и строение молекул	4	2	2	2		
4.	Конденсированное состояние вещества	4	2	2	2		
5.	Комплексные соединения	6	4	2	2	М-1	
	ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	12	6	6	6		
6.	Энергетика химических процессов	4	2	2	2		
7.	Химическая кинетика в гомо- и гетерогенных системах	4	2	2	2		
8.	Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных системах	4	2	2	2		
	РАСТВОРЫ	12	6	6	6		
9.	Растворы неэлектролитов и электролитов	4	2	2	2		
10.	Твердые растворы	4	2	2	2		
11.	Гетерогенные системы	4	2	2	2	М-2	
	ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	12	6	6	6		
12.	Окислительно-восстановительные процессы, электродные потенциалы и электродвижущие силы	4	2	2	2		
13.	Электролиз	4	2	2	2		
14.	Коррозия металлов и сплавов	4	2	2	2		
	СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ХИМИИ	12	6	6	18		
15.	Свойства металлов и сплавов	4	2	2	2		
16.	Легкие конструкционные металлы	2	1	1	2		
17.	Тяжелые конструкционные металлы	2	1	1	2		
18.	Инструментальные и абразивные материалы				2		
19.	Полупроводниковые материалы				2		
20.	Химия воды	4	2	2	2		
21.	Органические полимерные материалы				2		
22.	Химия топлива и смазочных материалов				2		
23.	Охрана окружающей среды				2	М-3	
	Всего часов	72	36	36	48	Э	

Примечание: М – сдача модуля, Э – экзамен.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

для студентов заочной (полной и сокращенной) формы обучения
по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений

	Наименование разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Лабораторные занятия			
	АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	4	2	2	24		
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение	1	1		8		
2.	Строение атома и периодическая система	1		1	4		
3.	Химическая связь и строение молекул	1	1		4		
4.	Конденсированное состояние вещества				4		
5.	Комплексные соединения	1		1	4		
	ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	4	2	2	12		
6.	Энергетика химических процессов	1	1		4		
7.	Химическая кинетика в гомо- и гетерогенных системах	2	1	1	4		
8.	Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных системах	1		1	4		
	РАСТВОРЫ	4	2	2	12		
9.	Растворы неэлектролитов и электролитов	4	2	2	4		
10.	Твердые растворы				4		
11.	Гетерогенные системы				4		
	ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	4	2	2	12		
12.	Окислительно-восстановительные процессы, электродные потенциалы и электродвижущие силы	1		1	4		
13.	Электролиз	2	1	1	4		
14.	Коррозия металлов и сплавов	1	1		4		
	СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ХИМИИ				44		
15.	Свойства металлов и сплавов				4		
16.	Легкие конструкционные металлы				4		
17.	Тяжелые конструкционные металлы				4		
18.	Инструментальные и абразивные материалы				4		
19.	Полупроводниковые материалы				4		
20.	Химия воды				4		
21.	Органические полимерные материалы				4		
22.	Химия топлива и смазочных материалов				8		
23.	Охрана окружающей среды				8		
	Всего часов	16	8	8	104	Э	

Примечание: Э – экзамен.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Поддубная О. В. Химия: курс лекций. Пособие с грифом УМО вузов РБ / О. В. Поддубная. – Горки: БГСХА, 2024. – 299 с. (40 экз.)
2. Химия. Лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная, И. В. Ковалева, Т. В. Булак. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 320 с. (53 экз.)
3. Цыганов, А. Р. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие / А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 236 с. (98 экз.)

Дополнительная

1. Введение в лабораторный практикум по неорганической химии: учеб. пособие / В. В. Свиридов, Г. А. Попкович [и др.]. – Минск: Вышэйш. шк., 2003. – 96 с.
2. Гольбрайх, З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: учеб. пособие для вузов / З. Е. Гольбрайх. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2004. – 383 с.
3. Жарский, И. М. Теоретические основы химии: сборник задач: учеб. пособие / И. М. Жарский. – Минск: Аверсев, 2004. – 397 с.
4. Коровин, Н. В. Общая химия: учебник / Н. В. Коровин. – М.: Высш. шк., 2007. – 558 с.: ил.
5. Степин, Б. Д. Неорганическая химия: учебник для вузов / Б. Д. Степин, А. А. Цветков. – М.: Высш. шк., 1994. – 608 с.
6. Колотыркин, Я. М. Металл и коррозия / Я. М. Колотыркин. – М.: Металлургия, 2005. – 388 с.

Справочники

1. Краткий химический справочник. – М.: Химия, 1977.
2. Лидин, Р. А. Химические свойства неорганических веществ / Под ред. Р. А. Лидина. – 5-е изд., стер. – М.: Колос, С. 2008. – 480 с.

4.2. Рекомендуемые формы и методы обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности (химический эксперимент), творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка рефератов по индивидуальным темам;
- работа с интернет-ресурсами;
- подготовка презентаций.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений студентов используется следующий инструментарий:

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- участие студента в предметной олимпиаде;
- проведение текущих контрольных работ (модулей) или компьютерного тестирования;
- сдача по результатам блочно-модульного рейтинга зачета или экзамена по учебной дисциплине.

4.5. Примерный перечень лекций

1. Основные классы неорганических соединений.
2. Эквивалент. Закон эквивалентов.
3. Электронная структура атомов. Периодическая система Д. И. Менделеева.
4. Химическая связь и строение молекул.
5. Комплексные соединения.
6. Энергетика химических процессов.
7. Скорость химических реакций.
8. Химическое равновесие.
9. Растворы. Концентрация растворов.
10. Коллигативные свойства водных растворов электролитов и неэлектролитов.
11. Гидролиз солей.

12. Окислительно-восстановительные реакции.
13. Химические свойства металлов (цинк, алюминий, железо, медь).
14. Электродвижущая сила и напряжение гальванических элементов.
15. Электролиз.
16. Коррозия металлов.

4.6. Примерный перечень лабораторных занятий

1. Определение молекулярной формулы кристаллогидрата.
2. Определение молекулярной массы эквивалента вещества.
3. Способы выражения состава растворов.
4. Энергетика химических процессов.
5. Определение теплоты нейтрализации и теплоты гидратации.
6. Скорость химических реакций.
7. Химическое равновесие.
8. Приготовление антифриза и определение температуры его замерзания.
9. Определение константы диссоциации уксусной кислоты.
10. Гидролиз солей.
11. Окислительно-восстановительные реакции.
12. Приготовление аккумуляторной кислоты.
13. Электродвижущая сила и напряжение гальванических элементов.
14. Электролиз водных растворов электролитов.
15. Коррозия металлов; защита металлов от коррозии.
16. Химические свойства металлов (цинк, алюминий, железо, медь).
17. Комплексные соединения.
18. Жесткость воды.
19. Определение окисляемости воды.
20. Деионизация воды.

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

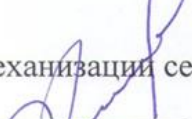
Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Строительное материаловедение	кафедра сельского строительства и обустройства территорий	Ведущий преподаватель: <u>Семин В.В.</u> <u>Ветин В.В.</u>	
Механика материалов	кафедра сельского строительства и обустройства территорий	Ведущий преподаватель: <u>Соловьев И.З.</u> <u>ДВ Колтуховский</u>	
Механика жидкости и газа	кафедра тракторов, автомобилей и машин для природообустройства	Ведущий преподаватель: <u>Александров</u>	
Гидравлика	кафедра гидротехнических сооружений и водоснабжения	Ведущий преподаватель: <u>Соловьев</u> <u>С.А. Сидоркин</u>	
Безопасность жизнедеятельности человека	кафедра безопасность жизнедеятельности	Ведущий преподаватель: <u>Соловьев</u> <u>О.А. Шамашев</u>	
Материаловедение и технология конструкционных материалов	кафедра технического сервиса и инженерных дисциплин	Ведущий преподаватель: <u>Соловьев</u> <u>В.В. Кудря</u>	


6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2024/2025 учебный год

№№ п.п.	Дополнения и изменения	Основание
1.	Дополнить список литературы Поддубная О. В. Химия: курс лекций. Пособие с грифом УМО вузов РБ / О. В. Поддубная. – Горки : БГСХА, 2024. – 299 с. Усл. печ. л. 17,22.	Изданы: для студентов специальностей: 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство, 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции, 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе. Подписано в печать 28.06.2024. Усл. печ. л. 17,44.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии растений и химии (протокол № 10 от 28.06 2024г.)

Зав. кафедрой биологии растений и химии  О.А.Порхунцова

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета механизации сельского хозяйства
 В. В. Гусаров

УТВЕРЖДАЮ
Декан мелиоративно-строительного факультета
 Ю.Н. Дуброва