

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Химический факультет
Кафедра неорганической химии

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ И ЭКОТОКСИКОЛОГИИ

Укрупненная группа направлений подготовки	20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) образовательной программы	Техносферная безопасность
Специализация	
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Основы токсикологии и экотоксикологии»** для обучающихся по направлению подготовки и 20.03.01 Техносферная безопасность (Профиль: Техносферная безопасность), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. N 680 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

доцент кафедры неорганической химии,
доц., канд. хим. наук

Е. Е. Белоусова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры неорганической химии
Протокол от 03.04.2025 г. № 16.

Заведующий кафедрой

П. В. Асланов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.
Председатель

В.Н. Котенко

Руководитель основной образовательной
программы, доц., канд. физ.-мат. наук, ст. научн.
сотр.
03.04.2025 г.

П. В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по химии в объёме программы средней школы;
дисциплины программы бакалавриата: общая химия (неорганическая, аналитическая, физическая, органическая и биологическая химия).

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Химия окружающей среды, Химическая технология, Коллоидная химия, Координационная химия, Электрохимия, Экология.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	20.03.01 Техносферная безопасность
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.16 Основы токсикологии и экотоксикологии
Часть образовательной программы	Вариативная часть Безальтернативная дисциплина
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	3	6	30	–	30	48	108	экзамен
Заочная	4	7	6	–	6	96	108	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формирование у студентов приемов организации и проведения научных исследований в области химии окружающей среды, экологии и медицины на основе чего представить технологию проектирования дипломной работы как научно-исследовательской работы.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ПК-1. Способен проводить экологический анализ мероприятий и проектов по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.

Индикаторы компетенций

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-1. Способен проводить экологический анализ мероприятий и проектов по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.	ПК-1.И-1 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач, готовит объекты исследования	Знает методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач Умеет выбирать технические средства и готовить объекты исследования

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Токсикология как наука. Основные задачи и понятия токсикологии	1. Введение. Токсикология как наука. Основные задачи и понятия токсикологии. Понятие яда, загрязнителя, токсиканта, ксенобиотика, интоксикации. 2. Яды различного происхождения. Пути поступления ядов в организм. 3. Классификация отравлений. 4. Распределение ядов в живом организме. Объем распределения токсичного вещества. Параметры токсикометрии. 5. Факторы, влияющие на токсичность химических веществ: доза и концентрация; физические и химические свойства токсических веществ, видовая чувствительность к ядам, пути проникновения в организм; химическое строение и действие токсических веществ органической природы.
Раздел 2. Классификация ядов.	1. Токсикологическая классификация ядов и химическая природа характерных представителей: нервно-паралитического, кожно-резорбтивного, общетоксического, удушающего, слезоточивого и раздражающего, психотропного действия 2. Классификация ядов по «избирательной токсичности»: сердечные, нервные, печеночные, почечные, кровяные, желудочно-кишечные.. 3. Яды в пище. Группы чужеродных веществ в продуктах питания: специально добавленные, случайно содержащиеся, загрязнения из окружающей среды, загрязнения компонентами упаковочных материалов, загрязнения микроорганизмами остатки сельскохозяйственных ядохимикатов и удобрений; загрязнения, связанные с лечением животных; вторичные продукты; токсические элементы (ртуть, свинец, кадмий).
Раздел 3. Основные принципы оценки токсичности неорганических веществ	1. Токсичность неорганического агента. Поступление неорганических веществ в организм, их распределение, превращение и выделение. Токсико-кинетическая модель прохождения неорганических веществ через организм: поступление в организм, распределение,

	<p>превращение и выделение.</p> <p>2.Токсичность и физико-химические свойства неорганических соединений. Характеристика биоактивности элементов Периодической системы по девятибалльной шкале.</p> <p>3.Взаимосвязь между физико-химическими свойствами неорганических соединений и их токсичностью.</p> <p>4.Теория жестких и мягких кислот и оснований в характеристике токсичности веществ. Механизмы токсичности бериллия и канцерогенных металлов, мышьяка и его соединений.</p>
<p>Раздел 4. Природные токсиканты и загрязнители.</p> <p>Химический канцерогенез.</p>	<p>1.Природные токсиканты: биогенные амины, алкалоиды и цианогенные гликозиды</p> <p>2.Загрязнители и химический канцерогенез: микотоксины (афлатоксины), нитрозамины, ПАУ (полициклические ароматические углеводороды), бензпирены, бензантрацен, нитраты, тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, олово, медь, цинк, железо).</p> <p>3.Биотрансформация ядов в организме: реакции гидроксилирования; окисление спиртов и альдегидов; восстановление и гидролиз чужеродных веществ в организме; реакции конъюгации с глюкуроновой кислотой, глутатионом, глицином и с сульфатами; процесс ацетилирования; роль коферментов в процессе метаболизма.</p>
<p>Раздел 5. Летальный синтез и процессы детоксикации.</p>	<p>1.Понятие о летальном синтезе: метилового спирта, этиленгликоля, паратиона, фторуксусной кислоты. Этиловый спирт и его конъюгаты</p> <p>2.Теория свободных радикалов и перекисное окисление липидов. Прогоркание жиров и токсическое воздействие продуктов их окисления</p> <p>3.Некоторые эмпирические правила и их использование в вопросах охраны окружающей среды.</p>
<p>Раздел 6. Двойственная роль биологически активных веществ. Радиоактивные элементы</p>	<p>1.Биологически активные вещества как источник жизни и причина патологических состояний организма. Пищевая аллергия. Витамины и их двойственная роль.</p> <p>2.Биологическое и токсикологическое действие алкоголя. Алкогольная интоксикация. Двойственная роль антибиотиков.</p> <p>3.Источники радиации. Токсичное воздействие радиоактивных элементов на живые организмы, продукты питания животного и растительного происхождения</p>
<p>Раздел 7. Основные понятия экотоксикологии.</p>	<p>1.Источники поступления токсикантов в природные биосистемы,;</p> <p>2. Токсические эффекты действия химических веществ на живые организмы.</p> <p>3. Загрязнение окружающей среды продуктами радиоактивного распада.</p> <p>4 .Устойчивость и функционирование биосистем надорганизменного уровня в</p>

	условиях их токсического загрязнения.
Раздел 8. Защита здоровья людей и биоты от поражения, находящимися в окружающей среде вредных веществ.	1. Круговорот токсических веществ в биосфере 2. Круговорот токсических веществ в пищевых цепях. 3. Влияние токсических веществ на низкоразвитые организмы - как активные компоненты окружающей среды. 4. Системный подход к решению проблем защиты людей и биоты в целом от вредных веществ.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 6

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Токсикология как наука. Основные задачи и понятия токсикологии	4		4	6	14
Раздел 2. Классификация ядов.	4		4	6	14
Раздел 3. Основные принципы оценки токсичности неорганических веществ	4		4	6	14
Раздел 4. Природные токсиканты и загрязнители. Химический канцерогенез.	4		4	6	14
Раздел 5. Летальный синтез и процессы детоксикации.	4		4	6	14
Раздел 6. Двойственная роль биологически активных веществ. Радиоактивные элементы	4		4	6	14
Раздел 7. Основные понятия экотоксикологии.	3		3	6	12
Раздел 8. Защита здоровья людей и биоты от поражения, находящимися в окружающей среде вредных веществ	3		3	6	12
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС / ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	30	–	30	8	108

6.2. Форма обучения – очно- заочная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Токсикология как наука. Основные задачи и понятия токсикологии	1		1	12	14
Раздел 2. Классификация ядов.	1		1	12	14
Раздел 3. Основные принципы оценки токсичности неорганических веществ	1		1	12	14
Раздел 4. Природные токсиканты и загрязнители. Химический канцерогенез.	0,5		0,5	12	13
Раздел 5. Летальный синтез и процессы детоксикации.	0,5		0,5	12	13
Раздел 6. Двойственная роль биологически активных веществ. Радиоактивные элементы	0,5		0,5	12	13
Раздел 7. Основные понятия экотоксикологии	1		1	12	14
Раздел 8. Защита здоровья людей и биоты от поражения, находящимися в	0,5		0,5	12	13

окружающей среде вредных веществ					
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС / ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	6	–	6	96	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Основные понятия токсикологии. Яды растительного и животного происхождения. Трупные яды.
2. Токсикометрия.
3. Факторы, влияющие на токсичность веществ.
4. Пути поступления ядов в организм

Раздел 2

5. Классификация ядов и отравлений. Токсикологическая характеристика ядов; характерные представители:
 - нервно-паралитического действия;
 - кожно-резорбтивного действия;
 - общетоксического действия;
 - удушающего действия;
 - слезоточивого и раздражающего действия;
 - психотропного действия

Раздел 3.

6. Токсичность и физико-химические свойства неорганических соединений. Характеристика биоактивности элементов Периодической системы по девятибалльной шкале.
7. Электрохимические свойства неорганических веществ и их токсичность. Диаграмма «рН-Е» для хлора и йода.
8. Мышьяк и его токсичность. Диаграмма «рН-Е» для мышьяка. Токсическое действие бериллия на магнийзависимые ферменты.
9. Зависимость токсичности неорганических вещества от их способности к комплексообразованию. Теория жестких и мягких кислот и оснований в характеристике токсичности веществ.

Раздел 4.

10. Биотрансформация ядов в организме. Летальный синтез. Метаболизм метилового и этилового спирта и их токсичность.
11. Метаболизм этиленгликоля, паратиона.
12. Природные токсиканты и загрязнители в пищевых продуктах.
13. Биогенные амины. Серотонин, тирамин, гистамин и их токсичность. Образование аминов из аминокислот. Токсичные амины в продуктах питания
14. Нитрозоамины в продуктах питания и их канцерогенные свойства.
15. Микотоксины в пищевых продуктах. Афлатоксины.
16. Нитраты. Превращение нитратов в нитрозоамины. Канцерогенные свойства. Нитраты в продуктах питания.
17. Диоксины в окружающей среде и в продуктах питания. Источники диоксинов. Механизмы токсического действия диоксинов..
18. Алкалоиды (типичные представители): общая характеристика и токсическое действие.
19. Цианогенные гликозиды. Амигдалин и его токсичность.
20. Природные токсиканты. Алкалоиды (соланин, кофеин) в пищевых продуктах и их токсическое действие.
21. Токсичные элементы. Ртуть, свинец, олово, кадмий в пищевых продуктах. Пути попадания их в организм и механизмы токсичности.

Раздел 5.

22. Биотрансформация ядов в организме (метаболические превращения) –очищение организма от чужеродных веществ.
23. Летальный синтез. Метаболизм метилового и этилового спирта и их токсичность.
24. Метаболизм этиленгликоля, паратиона.

Раздел 6.

25. Радиоактивные элементы в окружающей среде и в продуктах питания
26. Двойственная роль макро и микроэлементов в организме.

Раздел 7.

27. Какие виды веществ существуют в сообществах и экосистемах. Обосновать потоки веществ и энергии в сообществах
- 28.. Роль фотосинтеза в изменении содержания кислорода в атмосфере Земли.
29. Круговорот углерода в природе. Антропогенное воздействие на естественный круговорот углерода.
30. Прямые и опосредованные воздействия человека на биосферу.
31. Природные цепные реакции. Первичные и вторичные загрязнения природной среды..
32. Круговорот фосфора, серы и азота в природе. Антропогенное воздействие на естественный круговорот фосфора, серы и азота.

Раздел 8.

33. Природные и антропогенные загрязнения биосферы. Характеристики загрязнений: физические, химические, физико-химические и биологические.
- 34 Азот. Физические и химические свойства. Круговорот азота в природе. Антропогенное воздействие на круговорот азота.
35. Человеческая деятельность как фактор образования высокотоксичных вредных веществ и загрязнений биосферы: бензол и диоксины..
- 36 Круговорот веществ на Земле по малому и большому кругу. Время полного оборота веществ на Земле. Роль хозяйственной деятельности человека в круговороте веществ..
37. Нарушение человеком природных закономерностей в биосфере. Проблема углекислого газа. Динамика распределения CO₂ между атмосферой, океаном и растительностью. Роль наземных экосистем в поглощении промышленного углекислого газа.
38. Энергетика и окружающая человека среда. Экология тепловых и гидроэнергетических станций. Экологические аспекты АЭС.
39. Адаптация человека к условиям окружающей среды
40. Что такое гомеостаз? Каковы механизмы поддержания постоянства внутренней среды организма?

7.2. Темы докладов (рефератов)

1. Алкалоиды природного и синтетического происхождения. Механизм токсического действия
2. Наркотики, барбитураты и психотропные препараты. Пути их поступления в организм. Токсичность.
3. Периодический закон Д.И.Менделеева и закономерности в изменении токсичных свойств элементов и их соединений. Биологическая роль элементов.
4. Сердечные гликозиды
5. Поверхностно-активные вещества в промышленности, быту и пищевых продуктах; пути их поступления в организм. Токсичность ПАВ

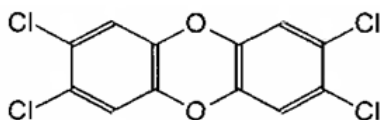
6. Механизмы токсичности и диаграмма «рН-Е» для мышьяка, сурьмы и брома. Диаграмма «рН-Е» для ртути, таллия, индия, висмута, хрома, олова, кадмия, железа, свинца и их токсичные формы в биологических средах.
7. Пищевые красители: природные и синтетические. Их двойственная роль
8. Классификация ядовитых грибов. Токсичные вещества в грибах. Животные яды.
9. Биологически активные и токсичные вещества в косметике и парфюмерии
10. Удобрения (фосфатные и азотные), пестициды, инсектициды и гербициды: синтез, свойства и механизмы токсичности. Проблема загрязнения окружающей среды.
11. Радиоактивные элементы природные и искусственные. Источники радиации. Биологическое и токсическое действие радиоактивных веществ

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

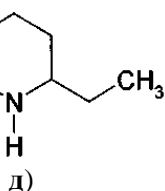
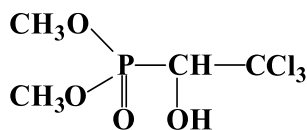
Контрольные работы по практике темам:

1. Предмет токсикологии. Основные понятия: ксенобиотики, яды, загрязнители, отравление, интоксикация, алкоголизм токсикомания, наркомания, метаболизм
2. Диоксины в окружающей среде. Механизмы токсического действия диоксинов.
- 3 Установить соответствие между формулой и названием. Расположить вещества в порядке возрастания их токсичности :

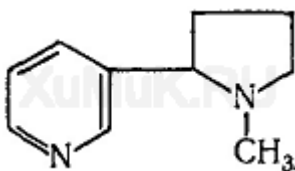
а)



в)



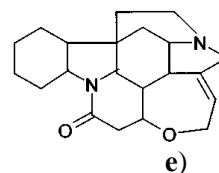
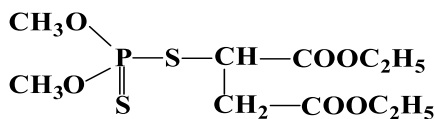
ж)



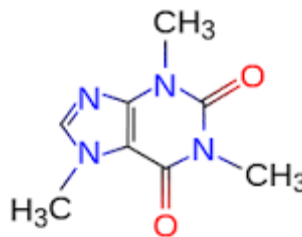
б)



г)



е)



з)

1-стрихнин; 2- кониин; 3- карбофос; 4-диоксин;
5- хлорофос; 6- кофеин; 7- льюизит; 8- никотин

4..Будет ли вредна для здоровья питьевая вода, если в ней обнаружено: а) $3,3 \cdot 10^{-5}$ моль/л ионов железа (II); б) $1,7 \cdot 10^{-6}$ моль/л ионов никеля (II); в) $1,9 \cdot 10^{-8}$ моль/л ионов хрома (III); Санитарные нормы допускают присутствие в питьевой воде ионов железа (II) в количестве $0,2 \text{ г/м}^3$; ионов никеля (II) – $0,1 \text{ г/м}^3$; ионов хрома (III) - $0,05 \text{ г/м}^3$.

7.4. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

I. ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ по теме «Основы токсикологии»

1. Изменение токсичности веществ объясняется:

- а) изменением адсорбции
- б) взаимодействием с рецепторами
- в) изменением биотрансформации
- г) изменением путей и способов экскреции
- д) всеми перечисленными факторами

2. Из перечисленных наиболее частыми путями внедрения яда в организм в производственных условиях являются:

- а) кожный
- б) ингаляционный
- в) глазной и назальный
- г) путем укуса
- д) правильные ответы а) и б)

3. Разветвление цепи углеродных атомов химических соединений ведет

- а) к увеличению токсического эффекта
- б) к уменьшению токсического эффекта
- в) к изменению токсического эффекта
- г) не влияет на токсический эффект
- д) к исчезновению токсического эффекта

4. 1) *Токсичность крепких кислот* при длительном хранении

- а) повышается б) уменьшается в) изменяется г) исчезает д) остается неизменной

2) *Токсичность крепких щелочей* при длительном хранении

- а) повышается
- б) уменьшается
- в) изменяется
- г) исчезает
- д) остается неизменной

5. К ядохимикатам, используемым для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, относятся следующие препараты, за исключением

- а) хлорорганических пестицидов (гексахлоран)
- б) фосфорорганических пестицидов (карбофос, хлорофос и др.)
- в) ртуторганических соединений (гранозан)
- г) химреагентов (метиловый спирт)
- д) производных карбоминовой кислоты.

6. К биологическим растительным и животным ядам, приводящим к острым отравлениям, относятся все следующие вещества, за исключением

- а) аконита
- б) цикуты
- в) фалотоксина
- г) коргликона

7. К ядам нейро-паралитического действия относятся все перечисленные соединения, кроме

- а) карбофоса
- б) анабазина
- в) атропина
- г) хлорофоса

8. К ядам общетоксического действия относятся все следующие вещества, за исключением

- а) синильной кислоты и ее производных
- б) алкоголя и его суррогатов
- в) препаратов опия

г) угарного газа

9. К ядам слезоточивого и раздражающего действия относятся все следующие вещества, за исключением

- а) хлорпикрина
- б) дихлорэтана
- в) адасита) паров щелочей

10. К сердечным ядам, избирательно вызывающим кардиотоксический эффект, относятся все следующие вещества, кроме

- а) дигиталиса
- б) амитриптилина
- в) аконита
- г) этиленгликоля
- д) хинина

11. К почечным ядам, оказывающим избирательное нефротоксическое воздействие на почки, относятся все следующие вещества, кроме

- а) соединений тяжелых металлов
- б) этиленгликоля
- в) хлорированных углеводов
- г) щавелевой кислоты

12. К желудочно-кишечным ядам, оказывающим избирательное гастроэнтеротоксическое воздействие, относятся все следующие вещества, кроме

- а) крепких кислот
- б) крепких щелочей
- в) производных изониазида
- г) соединений тяжелых металлов и мышьяка

13. Пероральные отравления отмечаются при воздействии всех следующих веществ, кроме

- а) хлорпикрина
- б) крепких кислот
- в) психотропных препаратов
- г) солей тяжелых металлов
- д) мышьяка

14. Под "избирательной токсичностью" ядов подразумевается способность ядов

- а) воздействовать на определенные клетки организма
- б) воздействовать на определенные органы
- в) вызывать нарушения функции определенных органов
- г) все перечисленное
- д) правильные ответы б) и в)

ТЕСТ по курсу «основы экотоксикологии»

1. Укажите содержание кислорода в атмосфере Земли

- а. 80 %
- б. 16%
- в. 21%
- г. 4%

2.. Обозначьте химические элементы, осуществляющие круговорот в природе

- А. азот
- Б. Углерод
- В. Сера
- Г. кислород
- Д. все приведенные варианты

3. К свойствам простого вещества азота относится

- А. ядовитый газ, поэтому жизнь в нем невозможна
- Б. легко испаряющаяся жидкость
- В. Бурый газ
- Г. Температура кипения ниже, чем у кислорода

4. Свойство кислорода

- А. газ с резким запахом
 - Б. вызывает помутнение известковой воды
 - В. Немного тяжелее воздуха
 - Г. Газ желто-зеленого цвета
5. К процессам окисления не относится
- а. горение
 - б. гниение
 - в. Дыхание
 - г. Все перечисленные относятся
6. Газ, содержание которого в воздухе наиболее высокое
- а. кислород
 - б. азот
 - в. Озон
 - г. Углекислый газ
7. О кислороде идет речь в утверждении
- а. образуется во время грозы
 - б. легче воздуха
 - в. в больших количествах получают из воздуха
8. Реакция, протекающая с выделением тепла и света
- а. горение
 - б. все реакции окисления
 - в. Все реакции с кислородом
 - г. Гниение
9. Чистый воздух не должен содержать вещество
- а. азот
 - б. озон
 - в. Углекислый газ
 - г. Оксид серы
10. Правильным является утверждение
- а. воздух – сложное вещество, содержащее кислород
 - б. оксиды – вещества, содержащие кислород
 - в. Жидкий кислород имеет голубой цвет
 - г. Любой газ можно собрать над водой
12. Где находится наибольшее количество связанного азота
- а. в каменном угле
 - б. в нефти
 - в. В водах рек и океанов
 - г. В почве
13. Самое твердое вещество из всех известных.
- А. Графит
 - Б. Алмаз
 - В. Карбин
14. Расположите водные объекты планеты в порядке возрастания в них средней концентрации солей:
- а) океаны;
 - б) подземные воды вблизи поверхности;
 - в) атмосферные осадки;
 - г) моря;
 - д) соленые озера;
 - е) пресные озера и реки;
 - ж) глубокозалегающие подземные воды;
15. Указать ионы, преобладающие в пресных водах:
- а) HCO_3^- ;
 - б) CO_3^{2-} ;
 - в) PO_4^{3-} ;

- г) Cl^- ;
- д) Na^+ ;
- е) Ca^{2+} ;
- ж) Mg^{2+} ;
- з) SO_4^{2-} ;

16. Какие ионы преобладают в высокоминерализованных водах:

- а) Mg^{2+} ;
- б) Cl^- ;
- в) Na^+ ;
- г) K^+ ;
- д) SO_4^{2-} ;
- е) Ca^{2+} ;
- ж) Fe^{3+} ;
- з) HS^- ;

17. Какие газы в растворенном виде содержатся в природных водах:

- а) водород
- б) азот
- в) хлор
- г) кислород
- д) углеводороды
- е) оксид углерода (IV)
- ж) оксид углерода (I I)
- и) сероводород

18 . Какую пространственную конфигурацию имеет молекула воды:

- а) линейная;
- б) угловая;
- в) тригональная;
- г) тетрагональная;

19. Перечислить ингредиенты, обеспечивающие благоприятные органолептические свойства воды:

- а) алюминий;
- б) железо;
- в) калий;
- г) марганец;
- д) медь;
- е) натрий;
- ж) цинк;
- з) кальций;
- и) хлориды;
- к) сульфаты;
- л) магний;
- м) триполифосфаты;

20. Какие химические вещества и ингредиенты (природные и добавленные в процессе обработки) в питьевой воде в повышенных концентрациях оказывают токсическое действие:

- а) свинец;
- б) мышьяк;
- в) магний;
- г) бериллий;
- д) кальций;
- е) молибден;
- ж) стронций;
- з) фтор;
- и) нитраты;

к) хлориды;

21. С какими простыми веществами вода вступает в химическое взаимодействие при атмосферных условиях:

- а) F_2 ;
- б) Cl_2 ;
- в) I_2 ;
- г) Ca ;
- д) H_2 ;
- е) Mg ;
- ж) Fe ;
- з) Al ;
- и) N_2 ;
- к) S ;
- л) P_4 ;
- м) Cu ;

22. . Укажите формулу силиката нерастворимого в воде:

- а) $CaSiO_3$;
- б) SiO_2 ;
- в) Na_2SiO_3 ;
- г) K_2SiO_3 ;

23. Обозначьте названия веществ, которые являются кристаллогидратами:

- а) медный купорос;
- б) известняк;
- в) кальцинированная сода;
- г) кристаллическая сода;
- д) гипс;
- е) поваренная соль;

А. а, г, д

Б. а, б, е

В. в, г, д

Г. а, д, е

24. Установите соответствие между названием и его формулой:

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| а) медный купорос | 1. $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ |
| б) кристаллическая сода | 2. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ |
| в) гипс | 3. $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ |
| г) железный купорос | 4. $MgSO_4 \cdot 6H_2O$ |
| | 5. $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ |

25. . Обозначьте ионы, которые находятся в растворе сульфата лития

А. Li^+ и SO_4^{2-}

Б. Li^+ и SO_3^{2-}

В. Li^+ и SO_4^-

Г. Li^{2+} и SO_4^{2-}

26. Обозначьте роль, которую может играть азотная кислота в ОВР

А. окислитель

Б. восстановитель

В. Окислитель и восстановитель

Г. Ни окислитель и ни восстановитель

27. Обозначьте название кислоты, которая диссоциирует ступенчато:

а. фосфорная

б. азотная

в. бромоводородная

г. Соляная

28. Из чего чаще всего готовят буферные смеси

а. Из сильных оснований и солей многоосновных кислот

б. из слабых и сильных оснований

в. из слабых кислот и их солей

г. из солей многоосновных кислот

29. К неэлектролитам относятся:
- кислоты
 - спирты, альдегиды,
 - Щелочи
 - Соли
30. Какие электролиты называют сильными
- которые в растворах распадаются на ионы в количестве более 50%.
 - которые в растворах распадаются на ионы в количестве менее 30%.
 - которые в растворах распадаются на ионы в количестве более 30%.
 - которые в растворах распадаются на ионы в количестве более 70%.
31. Чему равно K_w при 25 С:
- 10^{-14}
 - 10^{-7}
 - 10^{-10}
 - 10^{-16}
32. Значение рН в нейтральном растворе
- Точно не установлено
 - больше 7
 - Меньше 7
 - 7
33. Азотная кислота относится к :
- слабым электролитам
 - сильным электролитам
 - Неэлектролитам
34. . Вода в свете теории электролитической диссоциации относится к
- слабым электролитам
 - сильным электролитам
 - Неэлектролитам
35. Установите электролиты по порядку увеличения частиц, на которые он диссоциирует:
- хлорид аммония
 - фосфат натрия
 - сульфат алюминия
 - хлорид кальция
- а, б, г, в
 - г, в, б, а
 - а, г, б, в
 - в, б, г, а
36. Установите соответствие между названием вещества и его характеристикой:
- | | |
|----------------------|----------------------------|
| а) хлорид натрия | 1. Слабый электролит |
| б) уксусная кислота | 2. Сильный электролит |
| в) фосфорная кислота | 3. неэлектролит |
| г) сахар | 4. Электролит средней силы |
| | 5. очень слабый электролит |
- а1, б2, в3, г4
 - А2, б1, в4, г3
 - а3, б4, в1, г2
 - а2, б3, в1, г4
37. Обозначьте ионы, которые находятся в растворе хлорида натрия
- Na^+ и Cl^{2-}
 - Na^+ и ClO^{2-}
 - Na^+ и ClO^-
 - Na^+ и Cl^-
38. Какой элемент может замещать серу аминокислот в белках?
- Se;
 - O;

- в) Cr;
 - г) Cl.
39. Какие ионы могут замещать кальций в костной ткани:
- а) CO_3^{2-} ;
 - б) Cs^+ ;
 - в) Br^- ;
 - г) NO_3^- .
40. Натрий относится:
- а) к макроэлементам;
 - б) элементам электролитного фона;
 - в) микроэлементам;
 - г) примесным элементам.
41. Антиоксидантами являются соединения, содержащие группу:
- а) -SH;
 - б) -OH;
 - в) -COOH;
 - г) -NH₂.
42. Вещество может проявлять свою токсическую природу благодаря:
- а) форме поступления;
 - б) концентрации;
 - в) присутствия в организме других веществ;
 - г) все выше перечисленные ответы верны.
43. Средняя концентрация, при достижении которой наблюдается нарушение функции органа, называется:
- а) предельно допустимой концентрацией;
 - б) индексом летальности;
 - в) критической концентрацией;
 - г) биотической концентрацией.
44. Вещества, вызывающие развитие раковых опухолей, называются:
- а) струмогены;
 - б) мутагены;
 - в) канцерогены;
 - г) тератогены.
45. Базедова болезнь является:
- а) гипермакроэлементозом;
 - б) гипермикроэлементозом;
 - в) гипомикроэлементозом;
 - г) гипомикроэлементозом.
46. Антидотом против цианистого калия является:
- а) тиосульфат натрия;
 - б) метгемоглобинообразователи;
 - в) сахара;
 - г) все выше перечисленные ответы верны.
47. Какое вещество обладает максимальным токсическим действием?
- а) Pb^{4+} ;
 - б) Pb^{2+} ;
 - в) PbЭДТА^{2-} ;
 - г) Pb^0 .

II Практические задания

1. Биотрансформация ядов в организме: реакции конъюгации с глюкуроновой кислотой
2. В питьевой воде были обнаружены следы вещества, обладающего общетоксическим и наркотическим действием. При проведении качественного и количественного анализа было установлено, что это производное фенола и массовые доли химических элементов в нем: 55%(C), 4,0%(H), 14%(O), 27%(Cl). Установите молекулярную формулу вещества и укажите возможные причины его попадания в окружающую среду
3. Расположить в порядке увеличения токсичности следующие

вещества:

- а) $\text{CH}_3\text{—CH}=\text{CH—CH}_3$ б) Cl—CH=CH—Cl в) $\text{CH}\equiv\text{C—C}_2\text{H}_5$
 г) $\text{CH}\equiv\text{CH}$ д) Cl—CH=CH—AsCl_2 е) $\text{CH}_2=\text{CH—CCl=CH}_2$ ж) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-3	Организационно-учебная работа в аудитории	1
	Самостоятельная работа	9
	Контрольные работы по практике	5
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		25
Экзамен		75
Общий итог за семестр		100

8.2. Семестр 2

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D		зачтено
60-69	E	удовлетворительно	зачтено

35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 9-м учебном корпусе (г. Донецк, ул. Щорса, д. 17 а). Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, материально-техническая база учебной лаборатории кафедры неорганической химии (ауд. 314).2

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Белоусова Е.Е., Пойманова Е.Ю. Основы химической токсикологии. [Электронный ресурс]: уч. пособ. для студентов ОУ Магистр хим. ф-та. – Донецк: ДонНУ, 2016.- 204 с.
2. Саликова Н.С. Биогеохимия и экотоксикология: учебник / Н.С. Саликова. – Петropавловск: СКГУ им. Козыбаева, 2011. – 242 с.

10.2. Дополнительная литература

- 1 Учебно-методический комплекс дисциплины «Биогеохимия и экотоксикология». – Петropавловск: СКГУ им М. Козыбаева, 2010. – 91 с.
2. Жолнин А.В. Общая химия: учебник / А.В. Жолнин. – М.: ГЭОТ АР-Медиа, 2012. – 400 с. [Электронный ресурс]

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. ЭБС Юрайт: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. Электронно-библиотечная система ДонГУ: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. Электронный каталог Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. Электронный архив ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).