



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. декана медицинского факультета
_____ /Т.Ю. Петрищева/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.02 Физико-химические процессы в техносфере

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Направленность (профиль): Химия окружающей среды и химическая экспертиза

Квалификация (степень): *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Факультет: медицинский

Кафедра: химико-биологических дисциплин и фармакологии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3		
Семестр/триместр	5		

Лекции	32		
Лабораторные занятия	16		
Практические (семинарские) занятия	32		
Консультации			
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет		
Контроль			
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	28		

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 зачетных единицы

Разработчик(и) рабочей программы: к.п.н., доцент Моргачева Н.В.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование теоретических знаний и практических навыков, а также способствование становлению общекультурных и профессиональных компетенций на основе понимания сущности физико-химических процессов, происходящих в техносфере, действия загрязнителей техносферы на материалы и биологические объекты и прогнозированию эффективности по защите от вредных загрязнителей техносферы.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представлений о физических и химических процессах;
- выработка навыков понятия механизмов процессов, происходящих в техносфере;
- овладение системой теоретических и практических знаний о прогнозах влияния физико-химических процессов на организм человека и окружающую среду;
- освоение студентами основных процессов, вызванных техногенной деятельностью человека и приводящих к загрязнению атмосферы, гидросферы и почвы;
- изучить закономерности физических явлений и химических процессов в окружающей среде под воздействием естественных и антропогенных факторов и воздействия загрязнителей на компоненты атмосферы, гидросферы и литосферы;
- рассмотреть физико-химические механизмы образования парникового эффекта, разрушения озонового слоя, формирования фотохимического смога, образования кислотных дождей, загрязнения техносферы тяжелыми металлами;
- выяснить основные закономерности радиационно-химических процессов в техносфере и взаимодействие ионизирующего излучения с ее компонентами;
- сформировать теоретические представления и практические навыки применения современных технических знаний, обеспечивающих высокий уровень специалиста в его будущей профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код Компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-2 Способен осуществлять планирование	Знать: -основные источники и методы поиска научной информации	Знает: -основные физико-химические процессы в техносфере; - законы и методы протекания

, проведение, обработку и анализ результатов научного и производственного эксперимента		физико-химических процессов в техносфере.
	Уметь: -находить наиболее эффективные решения научных проблем, выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы	Умеет: -выделять конкретное содержание, относящееся к физико-химическим процессам в техносфере, в прикладных задачах будущей деятельности; - проводить стандартные измерения, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы
	Владеть: современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности	Владеет: -техникой необходимых расчетов, направленных как на определение уровня загрязнения ПТС, так и его снижения;

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Физико-химические процессы в техносфере	108	32	32	16	28
1	Тема 1. Введение в курс. Техносфера и ее составляющие. Основные термины, понятия и определения.	27	8	8	4	7
2	Тема 2. Физика и химия атмосферы и ее загрязнителей.	27	8	8	4	7

	Строение атмосферы.					
3	Тема 3. Физико-химические свойства гидросферы. Трансформация поллютантов в ней.	27	8	8	4	7
4	Тема 4. Физико-химические процессы в литосфере. Загрязнения почвенного покрова	27	8	8	4	7
	<i>Зачёт</i>					
	<i>Итого: за 5 семестр</i>	108	32	32	16	28

Заочная форма обучения

Не предусмотрена

Очно-заочная форма обучения

Не предусмотрена

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы (в традиционной или тестовой форме), реферата.

Типовой вариант контрольной работы

В традиционной форме:

Вариант № 1

1. В воде находится 12 мг/л сульфит-ионов, 90 мг/л карбонат-ионов, 38 мг/л силикат-ионов. Рассчитайте общую щелочность воды. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

2. На нейтрализацию 100 м³ сточной воды израсходовано 64,756 кг извести, содержащей 80% гидроксида кальция. Рассчитайте кислотность воды.

3. Опишите физико-химические процессы в атмосфере.

Вариант № 2

1. Кислотность воды вызывается фосфорной кислотой и составляет 10 ммоль/л. Сколько потребуется 80 % извести для полной нейтрализации 200 м³ воды?

2. Кислотность воды вызывается фосфорной кислотой и составляет 10 ммоль/л. Сколько потребуется 80% извести для полной нейтрализации 200 м³ воды?

3. Опишите радиационные процессы в атмосфере.

В тестовой форме:

1. К усилению « парникового эффекта» в атмосфере» приводит увеличение содержания в ней:

- а) углекислого газа;
- б) водорода;
- в) кислорода;
- г) азота.

2. Уменьшению выбросов в атмосферу углекислого газа способствует:

- а) перевод тепловых электростанций;
- б) развитие ветровой и солнечной энергетики;
- в) ограничение дальнейшего развития атомной энергетики;
- г) сокращение площади тропических лесов.

3. Наибольшее количество « парниковых газов» выбрасывается в атмосферу в результате работы:

- а) АЭС;
- б) ТЭС;
- в) ГЭС;
- г) ПЭС.

4. Кислотные дожди образуются в результате:

- а) разведения домашних животных;
- б) распространения сельскохозяйственных растений;
- в) выбросов в атмосферу отходов промышленных предприятий;
- г) сведения лесов.

5. Оксид серы (IV) в атмосфере:

- а) подкисляет атмосферную влагу с образованием оксида серы (VI);
- б) соединяется с молекулами газообразного азота;
- в) образует нерастворимые соли с ионами металлов;
- г) соединяется с молекулами водорода.

6. Смог формируется в зоне:

- а) высокого давления и безветрия;
- б) низкого давления и при сильном ветре;
- в) высокого давления при обильных дождевых осадках;
- г) низкого давления и безветрия.

7. Радионуклиды это -

- а) остаток нуклеиновой кислоты;
- б) атом радия;
- в) радиоактивный нуклид;
- г) атом водорода.

8. Активность радионуклида в источнике – это

- а) мера радиоактивности, равная отношению числа самопроизвольных ядерных превращений в том источнике за малый интервал времени к этому интервалу;
- б) мера радиоактивности, равная числу ядер в источнике времени к этому интервалу;
- в) количество энергии ионизирующего излучения в единицу времени;
- г) количество атомов вещества преобразовавшихся в изотопы в единицу времени.

9. Когда было обнаружено глобальное распространение радиоактивных веществ в атмосферу?

- а). в середине 40 –х гг. XXв.;
- б). в середине 50 –х гг. XXв.;
- в). в середине 60 –х гг. XXв.;
- г) в середине 70 – х гг. XXв..

10. Выберите наиболее опасные загрязнители почв.

- а) хром;
- б) золото;
- в) свинец;
- г) кадмий.

11. Верны ли следующие утверждения об озоне?

А. Озон в стратосфере поглощает часть ультрафиолетового излучения, защищая от этого излучения живые организмы.

Б. Озон – совершенно безвредный газ, поэтому его предпочтительно использовать вместо хлора для очистки воды.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба утверждения;
- г) оба утверждения неверны.

12. Установите соответствие между загрязнителем и источником загрязнения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Загрязнитель.

- а) СМС
- б) Радиоактивные вещества
- в) Гербициды
- г) Пыль

Источник загрязнения.

- 1) Производство строительных материалов
- 2) Аварии на АЭС
- 3) Сточные воды
- 4) Сельское хозяйство

13. Вставьте пропущенное слово в определении.

..... – перемещение молекул и атомов в земной коре, движимое посредством целого ряда факторов различного происхождения и протекающее несколькими способами.

14. Воздействие кислотных дождей приводит к:

- а) закислению водоемов;
- б) разрушению озонового слоя;
- в) повышению средней температуры на Земле;
- г) увеличению количества CO_2 на планете.

15. В стратосфере на высоте 20 -30 км находится слой озона O_3 , защищающий Землю от мощного ультрафиолетового излучения Солнца. Если бы не "озоновый экран" атмосферы, то фотоны большой энергии достигли бы поверхности Земли и уничтожили на ней все живое. Подсчитано, что в среднем на каждого жителя Санкт-Петербурга в воздушном пространстве над городом приходится по 150 моль озона. Сколько молекул озона и какая его масса приходится в среднем на одного петербуржца? Ответ: ____ кг

16. Дополните предложение.

Водоёмы, характеризующиеся большим количеством питательных веществ для растений называются -

17. Установите соответствие между загрязняющим веществом и воздействием загрязнителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Загрязняющее вещество.

- а) углекислый газ;
- б) фреоны;
- в) тяжелые металлы;
- г) оксиды серы и азота.

Воздействие загрязнителя.

- 1) разрушение озонового слоя;
- 2) глобальное потепление климата;
- 3) кислотные дожди;
- 4) мутации растений.

18. Установите последовательность этапов образования Лос-Анджелесского типа смога:

- а) действие солнечной радиации;
- б) отсутствие ветра;
- в) выхлопы автотранспорта;
- г) фотохимические реакции.

Запишите последовательность букв.

19. Установите последовательность стадий очистки воды на очистном сооружении:

- а) химическая;
- б) биологическая;
- в) механическая;
- г) отстаивание.

Запишите последовательность букв.

20. О каком факторе идет речь?

_____ экологический фактор, обусловленный различными формами воздействия человека на природу и ведущий к количественным и качественным изменениям ее составляющих.

Примерная тематика рефератов

1. Радиационное загрязнение биосферы,
2. Загрязнения биосферы химическими веществами,
3. Физико-химические процессы в гидросфере,
4. Физико-химические процессы в литосфере,
5. Миграция загрязнителей в атмосфере, литосфере и гидросфере,
6. Фотохимические процессы в нижних слоях атмосферы,
7. Компоненты фотохимического смога и их превращения,
8. Хлорфторуглеводороды и стратосферный озон,
9. Воздействие загрязняющих веществ на атмосферу,
10. Основные химические загрязнители атмосферы,
11. Физикохимическое преобразование металлов в гидросфере,
12. Загрязнение вод.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету.

Вопросы к зачету
(5 семестр? очная форма обучения)

1. Загрязнение окружающей среды. Типы загрязнителей. Источники загрязнения. Критерии оценки уровня загрязнений.
2. Миграция химических элементов. Виды и причины миграции. Факторы, влияющие на миграцию.
3. Атмосфера, ее характеристика, состав, строение, устойчивость. Температурный профиль атмосферы. Атмосферная циркуляция.
4. Источники загрязнений в атмосфере. Геохимические, биологические и антропогенные источники.
5. Характеристика газообразных и пылевых загрязнителей. Факторы, определяющие их распространение и время пребывания в атмосфере.
6. Физико-химическая характеристика основных газообразных загрязнителей: оксиды углерода и оксиды серы. Основные источники поступления и извлечение.
7. Физико-химическая характеристика основных газообразных загрязнителей: оксиды азота и озон. Основные источники поступления и извлечение.
8. Окислительные процессы в атмосфере. Важнейшие окислители. Окисление соединений серы, азота, органических соединений.
9. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Озоновый слой, причины его деградации.
10. Фотохимические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах превращения микропримесей в атмосфере.
11. Смог Лондонского типа, химический состав, условия образования. Фотохимический смог.
12. Дисперсные системы в атмосфере. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования.
13. Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости.
14. Образование облаков и осадков в атмосфере.
15. Понятие кислотных дождей. Источники загрязнений и загрязнители, приводящие к образованию кислотных дождей.
16. Атмосферные процессы, лежащие в основе образования кислотных дождей.
17. Проблема кислотных дождей и методы очистки атмосферы от газообразных загрязнителей.
18. Характеристика гидросферы. Классификация природных вод. Минерализация.
19. Формирование состава природных вод. Основные анионы и катионы. Влияние pH. Органические вещества в природных водах.
20. Механизм химического выветривания. Виды выветривания: растворение, окисление, гидролиз.
21. Химический состав морей и океанов. Взаимодействие атмосферы и океана. Поведение химических элементов в морях и океанах.
22. Критерии загрязненности природных водоемов. Кислотность и щелочность. Содержание кислорода в воде.

23. Олиготрофное и эвтрофное состояние водоемов. Содержание биогенных элементов. Эвтрофикация.
24. Загрязнение водоемов органическими веществами и нефтепродуктами. Процессы превращения и распада загрязнителей.
25. Загрязнение водоемов неорганическими веществами, тяжелыми металлами, поверхностно-активными веществами. Влияние окислительно-восстановительных условий и процессов комплексообразования на превращения и распад загрязнителей.
26. Методы очистки сточных вод: механическая, химическая, биологическая.
27. Очистка питьевой воды. Обеззараживание воды методами хлорирования и озонирования. Преимущества и недостатки этих методов.
28. Почва. Строение и структура почв. Минеральный состав почв. Процессы выветривания и почвообразование.
29. Органическое вещество почв. Гуминовые кислоты и фульвокислоты. их состав, строение, функции.
30. Кислотные и щелочные свойства почв. Буферные свойства почв. Кислотно-основная, окислительно-восстановительная буферность почв. Буферная емкость.
31. Поглотительная способность почвы. Коллоиды почвы. Виды поглотительной способности почвы.
32. Ионообменная способность почвы. Строение и свойства почвенного поглощающего комплекса. Емкость катионного и анионного обмена.
33. Химические процессы в почвах. Гидролиз почвенных соединений. Процессы комплексообразования.
34. Окислительно-восстановительный режим почвы. Границы окислительно-восстановительной устойчивости. Влияние окислительно-восстановительного потенциала на трансформацию почвенных соединений.
35. Химическое загрязнение почв. Основные загрязнители и источники загрязнений. Загрязнение тяжелыми металлами, влияние pH.
36. Загрязнение почвы пестицидами. Связывание пестицидов почвой и их превращение.
37. Самоочищение почв. Физическое, химическое, биологическое самоочищение. Время самоочищения.
38. Влияние загрязняющих веществ на атмосферу и растительность. Влияние твердых и газообразных загрязнителей на видимость, биохимические процессы в клетках.
39. Влияние загрязняющих веществ на материалы и сооружения. Влияние кислотных выбросов.
40. Влияние загрязнителей на климатические и метеорологические условия. Роль парниковых газов. Влияние аэрозолей.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 451 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18193-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534513>

5.2. Дополнительная литература

1. 1. Медведева, С.А. Физико-химические процессы в техносфере : учебное пособие / С.А. Медведева, С.С. Тимофеева. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. — 225 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464469> . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-0149-4. — Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	http://window.edu.ru/	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-	Свободный доступ

		методической библиотеке для общего и профессионального образования	
4.	https://www.gumer.info/	Библиотека Гумер: предоставляет свободный доступ к 5000 книг и статей по гуманитарным наукам	Свободный доступ
5.	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) предоставляет доступ к электронным образовательным ресурсам и сервисам для всех уровней и ступеней образования.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
5.	https://data.gov.ru/	Портал открытых данных Российской Федерации	Свободный доступ
6.	http://fgosvo.ru/	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	Свободный доступ
7.	https://fgos.ru/	Федеральные государственные образовательные стандарты (по всем уровням образования)	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.