

УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета Института медицины,
 экологии и физической культуры
 от «17» апреля 2024 г., протокол № 8/259




 / В.В. Машин/
 (подпись, расшифровка подписи)
 от «17» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Радиохимия
Факультет	Экологический
Кафедра	Общей и биологической химии
Курс	4

Направление (специальность) 06.03.01 - Биология
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Биоинжиниринг
полное наименование

Форма обучения очная
очная, заочная, очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Андреев Алексей Олегович	Общей и биологической химии	Старший преподаватель

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования
 Подпись / Шроль О.Ю. / ФИО	 Подпись / Слесарев С.М. / ФИО
<u>« 17 » апреля 2024 г.</u>	<u>« 17 » апреля 2024 г.</u>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Изучение теоретических основ и фундаментальных экспериментальных данных в области радиохимии, включающей также разделы, относящиеся к ядерной химии, радиационной химии, радиоэкологии, технологии ядерных материалов.

Задачи освоения дисциплины:

- Освоить химию радиоактивных элементов и веществ;
- Сформировать представления о химических процессах, сопровождающих ядерные превращения;
- Познакомить с использованием радионуклидов в различных областях научных исследований и в решении практических задач;
- Дать представление о путях распространения и о распределении во времени и в пространстве радиоактивных загрязнений в среде обитания человека.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Радиохимия» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.03, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 06.03.01 Биология.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-1, ПК-4.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Регенеративная медицина, Систематика растений, Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, Научно-исследовательская работа, Практика по профилю профессиональной деятельности, Лабораторные методы исследования в биологии, Ознакомительная практика (систематика растений и животных), Синтетическая химия, Основы биохимии, Систематика животных, Молекулярная генетика и цитогенетика, Энзимология, Токсикологическая химия, Фармацевтическая химия, Проектная деятельность, Основы клинической лабораторной диагностики, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Ознакомительная практика (ботаника), Биология размножения и развития, Ознакомительная практика (зоология).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ядерно-аналитические методы, основы методов регистрации ионизирующих излучений; • технику безопасности и классификация работ с радиоактивными веществами. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценивать влияние радиации на радиоорганические и неорганические материалы; • уметь использовать метод радиоактивных индикаторов для целей прикладной радиохимии. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понятийным и терминологический аппаратом радиохимии.
ПК-4 способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • химию отдельных природных и искусственных радиоактивных элементов; • применение явления радиоактивности в исследовании химических, биохимических и медико-биологических проблем; • энергетические и дозовые характеристики ионизирующих излучений • химию радиоактивных элементов; • химию ядерных превращений; • общую и прикладную радиохимию; • радиоактивность, типы распада радиоактивных ядер, законы радиоактивных превращений; • взаимодействие ионизирующих излучений с веществом; • получение радионуклидов в ядерных реакциях, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять период полураспада и реальную активность исследуемых материалов; • используя известные радиохимические методики, уметь определять состояние радионуклидов в растворах и газовой фазе; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понятийным и терминологический аппаратом радиохимии.

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36
Аудиторные занятия:	36	36

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основы радиохимии							
Тема 1.1. Введение. Элементарные частицы и атомные ядра.	12	2	0	0	2	10	Тестирование
Тема 1.2. Радиоактивный распад	12	2	0	0	2	10	Тестирование
Тема 1.3.	18	2	0	6	2	10	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Химические эффекты ионизирующих излучений							ние
Тема 1.4. Методы концентрирования вещества и регистрации излучения	12	2	0	0	2	10	Тестирование
Раздел 2. Химия радиоактивных элементов							
Тема 2.1. Ядерная энергия. Получение радиоактивных изотопов	12	2	0	0	2	10	Тестирование
Тема 2.2. Химия радиоактивных элементов	18	6	0	0	6	12	Тестирование
Раздел 3. Прикладная радиохимия							
Тема 3.1. Работа АЭС. Отработавшее ядерное топливо. Техника безопасности радиоактивными веществами	24	2	0	12	2	10	Тестирование
Итого подлежит изучению	108	18	0	18	18	72	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы радиохимии

Тема 1.1. Введение. Элементарные частицы и атомные ядра.

История развития радиохимии. Общая радиохимия. Химия радиоактивных элементов. Химия ядерных превращений. Прикладная радиохимия. Строение и свойства атомных ядер. Атомное ядро, масса ядра, нуклоны. Нуклиды. Стабильность нуклидов. Масса нуклида, заряд и радиус ядра, энергия связи. Распространенность изотопов. Естественные радиоактивные элементы. Радиоактивные семейства. Природные долгоживущие изотопы.

Тема 1.2. Радиоактивный распад

Законы радиоактивного распада. Период полураспада, постоянная распада, среднее время жизни ядра. Разветвленный распад. Активность нуклида, единицы радиоактивности. Соотношение активность - масса. Радиоактивное равновесие. Альфа - распад. Бета - распад. Электронный захват. Электромагнитное излучение (эмиссия гамма-квантов), электроны внутренней конверсии. Спонтанное деление.

Тема 1.3. Химические эффекты ионизирующих излучений

Альфа-частицы. Бета-частицы. Гамма-кванты. Фотоэффект, эффект Комптона, образование позитрон-электронных пар. Радиолитические растворы. Радиолитические соединения. Радиационно-химический выход радиолитических реакций. Действие излучений на твердые тела. Окрашивание кристаллов. Деструкция и сшивание полимеров.

Тема 1.4. Методы концентрирования вещества и регистрации излучения

Методы радиохимии для селективного выделения, очистки и концентрирования радиоактивных элементов из сложной смеси продуктов. Осаждение (соосаждение). Экстракция органическими растворителями. Методы хроматографии: ионообменная, распределительная, бумажная, тонкослойная, термохроматография. Электрохимические методы, Методы дистилляции. Методы, основанные на эффекте отдачи ядра. Методы регистрации излучения: ионизационные, сцинтилляционные, фотоэмульсионные. Ионизационные камеры. Газоразрядные счетчики. Полупроводниковые детекторы. Трековые детекторы. Характеристика работы. Ядерная спектрометрия. Измерение радиоактивности образцов. Статистическая обработка результатов. Идентификация радионуклидного состава препарата.

Раздел 2. Химия радиоактивных элементов

Тема 2.1. Ядерная энергия. Получение радиоактивных изотопов

Цепная реакция деления урана. Ядерно-топливный цикл. Проблемы и перспективы развития ядерной энергетики. Получение радионуклидов в ядерных реакторах, на ионных пучках ускорителей, с помощью изотопных генераторов. Получение тяжелых и сверхтяжелых элементов. Ядерный реактор. Циклотрон. Производство радионуклидов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Тема 2.2. Химия радиоактивных элементов

Особенности поведения ультрамикрочастиц радиоактивных элементов. Коллоидообразование, изотопный обмен. Естественные радиоактивные элементы: уран, протактиний, торий, актиний, радий, франций, радон, полоний. Искусственные радиоактивные элементы: технеций, прометий, астат, трансурановые элементы. Валентные состояния, основные реакции и соединения. Физико-химические свойства простых стабильных радионуклидов и их соединений.

Раздел 3. Прикладная радиохимия

Тема 3.1. Работа АЭС. Отработанное ядерное топливо. Техника безопасности с радиоактивными веществами

Роль радиохимии в поддержании водно-химического режима теплоносителя на АЭС. Контроль очистки от радиоактивных загрязнений теплоносителя на АЭС. Радиоактивные продукты коррозии и проблемы дезактивации. Виды облученного ядерного топлива, их объем и суммарная радиоактивность в мире и в России. Проблемы хранения облученного ядерного топлива (ОЯТ), разработка способов регенерации ОЯТ с целью вовлечения урана и плутония в топливный цикл. Безопасные химические формы радиоактивных отходов (РАО), их хранение и захоронение. Виды радиоактивной опасности при добыче, транспортировке и обогащении урана по 235 изотопу. Способы обогащения. Радиационная ядерная опасность при работе атомного реактора. Проблемы временного и длительного хранения ОЯТ. Условия переработки ОЯТ.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Определение радиационного фона с помощью средств дозиметрии

Цели: Определить радиационный фон и сделать вывод о радиационной обстановке по полученным данным

Содержание: Радиация. Виды радиационного излучения. Единицы измерения радиации. Дозиметрия - основы метода. Приборы для определения радиационного фона. Естественный радиационный фон.

Результаты: По результатам экспериментальной части оформляется отчет, содержащий краткое теоретическое описание, расчетную часть, ответы на поставленные вопросы и выводы по результатам экспериментальной части

Ссылка: Радиохимия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работи самостоятельной работы студентов 4 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01 Биология

Дозиметрия ионизирующего излучения

Цели: Определить радиационную обстановку при ионизирующих излучениях веществ; определить наличие радионуклидов как примеси в объектах окружающей среды и химических

веществах
Содержание: Радиационная обстановка. Ионизирующее излучение. Радионуклиды. Период

полураспада. Время жизни радионуклида. Оценка радиации объектов окружающей среды химических веществ.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Результаты: По результатам экспериментальной части оформляется отчет, содержащий краткое теоретическое описание, расчетную часть, ответы на поставленные вопросы и выводы по результатам экспериментальной части

Ссылка:Радиохимия:Учебно-методическоепособиедлявыполнениялабораторныхработи самостоятельнойработыстудентов4курсанаправленияподготовкибакалавриата06.03.01Биология

Определение источников радиоактивности в окружающей среде

Цели:Установитьвозможныеисточникирадиоактивностивокружающейсреде.Определить возможные пути поступления в окружающую среду

Содержание: Источники радиоактивности. Влияние на окружающую среду. Радиация и лучевая болезнь. Методы определения естественного радиационного фона. Причины появления естественного радиационного фона. Причины превышения уровня радиационного фона и пути снижения количества радиационных излучений в исследуемой области

Результаты: По результатам экспериментальной части оформляется отчет, содержащий краткое теоретическое описание, расчетную часть, ответы на поставленные вопросы и выводы по результатам экспериментальной части

Ссылка:Радиохимия:Учебно-методическоепособиедлявыполнениялабораторныхработи самостоятельнойработыстудентов4курсанаправленияподготовкибакалавриата06.03.01Биология
Работа АЭС

Цели: Изучить работу современных АЭС

Содержание: АЭС. Ядерные реакторы. Типы ядерных реакторов. Ядерное топливо. Отработанное ядерное топливо. Расчеты работы АЭС. Оценка безопасности окружающей среды при работе АЭС.

Результаты:Порезультатамэкспериментальнойчастиоформляетсяотчет,содержащийкраткое теоретическоеописание,расчетнуючасть,ответынапоставленныевопросыивыводыпо результатам экспериментальной части

Ссылка:Радиохимия:Учебно-методическоепособиедлявыполнениялабораторныхработи самостоятельнойработы студентов 4 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01 Биология

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. История развития радиохимии
2. Химия ядерных превращений. Основные принципы.
3. Строение и свойства атомных ядер.
4. Нуклиды. Стабильность нуклидов.
5. Изотопы. Изобары. Таблица изотопов. Период полураспада.
6. Естественные радиоактивные элементы. Природные долгоживущие изотопы.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

7. Законы радиоактивного распада
8. Период полураспада, постоянная распада и среднее время жизни ядра
9. Разветвленный распад. Принцип и примеры
10. Активность нуклида и основные единицы измерения радиоактивности
11. Радиоактивное равновесие. Установление радиоактивного равновесия в системе
12. Альфа-распад. Энергия распада. Примеры реакций ядерного распада по альфа-типу.
13. Бета-распад. Энергия бета-распада. Испускаемое излучение при бета-распаде. Примеры реакций радиоактивного распада по бета-типу.
14. Электронный захват. Спонтанное деление. Примеры реакций с такими процессами
15. Гамма-распад. Примеры гамма-распада. Энергия распада.
16. Альфа-, бета-, гамма-частицы
17. Фотоэффект эффект Комптона. Образование позитрон-электронных пар
18. Радиолиз воды и водных растворов.
19. Радиолиз органических соединений
20. Радиационно-химический выход радиолитических реакций.
21. Действие излучения на твердые тела
22. Методы очистки, концентрирования радиоактивных элементов из сложной смеси продуктов
23. Осаждение (соосаждение). Экстракция органическими растворителями как метод выделения и концентрирования радионуклидов
24. Хроматографические методы для разделения, концентрирования радионуклидов
25. Методы регистрации излучения: ионизационные, сцинтилляционные и фотоэмульсионные
26. Ионизационные камеры и газоразрядные счетчики
27. Полупроводниковые детекторы Трековые детекторы. Характеристика работы.
28. Ядерная спектроскопия. Измерение радиоактивности образцов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

29. Идентификация радионуклидного состава
30. Получение радионуклидов в ядерных реакторах
31. Получение радионуклидов на ионных пучках ускорителей
32. Получение радионуклидов с помощью изотопных генераторов
33. Получение тяжелых и сверхтяжелых элементов
34. Ядерный реактор. Виды ядерных реакторов. Устройство и принцип работы ядерных реакторов
35. Циклотрон. Производство радионуклидов
36. Цепные реакции. Примеры цепных реакций
37. Радиоактивные ряды.
38. Ядерно-топливный цикл
39. Особенности поведения ультрамикрочастиц радиоактивных элементов
40. Коллоидообразование и изотопный обмен радионуклидов
41. Урание и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.
42. Прототактиний и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.
43. Торий и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.
44. Актиний и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.
45. Радий и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.
46. Франций и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.
47. Радон и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

48. Полоний и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.

49. Технеций и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.

50. Прометий и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.

51. Астат и его соединения. Физико-химические свойства. Ядерные реакции. Способы получения и применение.

52. АЭС. Основные участки

53. АЭС. Принцип работы. Охлаждение ядерного реактора

54. АЭС. Требования по безопасности (Радиационная, экологическая и тд)

55. Контроль и очистка от радиоактивных загрязнений теплоносителя на АЭС.

56. Отработанное ядерное топливо. Хранение ОЯТ

57. Виды ядерного топлива

58. Радиационная опасность при добыче, транспортировке и обогащении Урана-235. Способы обогащения. Применение

59. Радиационный фон. Естественный радиационный фон. Дозиметрия

60. Современные проблемы радиохимии и пути их решения

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название раздела с тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Основы радиохимии			
Тема 1.1. Введение. Элементарные частицы атомные ядра.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 1.2. Радиоактивный распад	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 1.3. Химические эффекты ионизирующих излучений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 1.4. Методы концентрирования вещества и регистрации излучения	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Раздел 2. Химия радиоактивных элементов			
Тема 2.1. Ядерная энергия. Получение радиоактивных изотопов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 2.2. Химия радиоактивных элементов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Раздел 3. Прикладная радиохимия			
Тема 3.1. Работа АЭС. Отработанное ядерное топливо. Техника безопасности с радиоактивными веществами	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

основная

1. Бекман Игорь Николаевич. Радиохимия в 2 т. Т. 1 фундаментальная радиохимия : учебник и практикум для вузов / И.Н. Бекман ; И. Н. Бекман. - Москва : Юрайт, 2023. - 473 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/511038> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-04180-4:1439.00./ .— ISBN 0_491163
2. Бекман Игорь Николаевич. Радиохимия в 2 т. Т. 2 прикладная радиохимия и радиационная безопасность: Учебники практикум Для академического бакалавриата / И.Н. Бекман; Бекман И.Н. - Москва : Юрайт, 2019. - 386 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/433069> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-04182-8 : 729.00. / .— ISBN 0_299254
3. Давыдов, Ю.П. Основы радиохимии: учебное пособие / Ю.П. Давыдов; Ю.П. Давыдов. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 319 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 20.01.2023 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/35519.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-985-06-2395-9. / .— ISBN 0_128336

дополнительная

1. Егоров Юрий Вячеславович. Методы концентрирования и разделения радионуклидов : Учебное пособие Для вузов / Ю.В. Егоров, Н.Д. Бетенеков, В.Д. Пузако ; Егоров Ю. В., Бетенеков Н. Д., Пузако В. Д. ; под общ. ред. Егорова Ю.В. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2018. - 129 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/425140> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-08497-9:319.00./ .— ISBN 0_295189
2. Пучкова Е. В. Ядерная химия. Избранные главы : учебник для вузов / Е. В. Пучкова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 192 с. - Книга из коллекции Лань - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/332702>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/332702.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-507-47157-7. / .— ISBN 0_554425
3. Егоров Юрий Вячеславович. Методы концентрирования и разделения радионуклидов : Учебное пособие Для вузов / Ю.В. Егоров, Н.Д. Бетенеков, В.Д. Пузако ; Егоров Ю. В., Бетенеков Н. Д., Пузако В. Д. ; под общ. ред. Егорова Ю.В. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2019. - 129 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/438571> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-08497-9:319.00./ .— ISBN 0_297509
4. Бекман Игорь Николаевич. Ядерные технологии: Учебник для вузов / И.Н. Бекман; Бекман И.Н. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 500 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491393> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-08681-2 : 1489.00. / .— ISBN 0_318750

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

учебно-методическая

1. Радиохимия: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 4 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01 Биология / А. О. Андреев, Г. Т. Брынских, Л. А. Иванова, О. Ю. Шроль ; УлГУ, Экол. фак. - 2024. - 53 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16312>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_557556.

Согласовано:

Директор научной библиотеки / Бурханова М.М. /  / 2024
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО Подпись дата

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"

- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



Андреев А.О., старший преподаватель кафедры общей и биологической химии