

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

май 20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ

Факультет: агроинженерный

Направление подготовки /специальность: 36.03.02. Зоотехния

Программа: академический бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

МАГАС 20 18 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Химия свободных радикалов» являются:

- изучение студентами основных понятий, используемых в химии свободных радикалов;
- освоение основного материала по химии свободных радикалов
- изучение механизмов некоторых биохимических процессов;
- получение глубоких знаний по химии свободных радикалов, основываясь на ранее полученные знания по органической химии.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия свободных радикалов» относится к базовой части дисциплин по выбору; изучается в 3 семестре; является альтернативной дисциплине «Органическая химия»

Предлагаемый курс поможет студентам освоить теоретические основы органической химии, получить навыки работы с органическими веществами при выполнении лабораторного практикума.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Химия свободных радикалов» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Химия свободных радикалов»	Семестр
Б1.Б.6	Математика	1
Б1.Б.7	Физика	1
Б1.Б.8	Химия	1,2
Б1.Б.10	Биология	1

Связь дисциплины «Химия свободных радикалов» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Химия свободных радикалов»	Семестр
Б1.Б.16	Физиология животных	4

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- базовую терминологию, относящуюся к химии свободных радикалов
- реакции разложения металлоорганических соединений и другие реакции термического разложения;

Уметь:

- продемонстрировать связь между различными физико-химическими методами исследования, структурой и свойствами веществ;
- осуществить выбор соответствующего физико-химического метода исследования в зависимости от структуры вещества и поставленной задачи;
- использовать закономерности физико-химических процессов и физико-химические методы исследования при выполнении курсовых и дипломных работ и интерпретации экспериментальных данных.

Владеть:

- современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований ;
- методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов ;
- физико-химическими методами исследования для интерпретации экспериментальных данных, полученных при выполнении курсовой и дипломной работ. .

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) профессиональных (ПК) – ПК-4, ПК-20.**

Таблица 3.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Химия свободных радикалов», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
ПК-4	Способность использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных	1,2
ПК-20	Способность применять современные методы исследований в области животноводства	1,2

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	50	50
Лекции	32	32
Лабораторные занятия	16	16
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58
Контроль	36	36

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

№№ п/п	Раздел дисциплины	Сем.	Нед. сем.	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов		
				лекц	лаб. раб.	сам. работа
1.	Открытие свободных радикалов.	3	1-2	4	2	6
2.	Физические свойства свободных радикалов.	3	3-4	4	2	6

3.	Трифенил и его аналоги.	3	5-6	4	2	6
4.	Свободные радикалы с азотом, кислородом и металлами.	3	7-8	4	2	6
5.	Реакции свободных атомов в газовой фазе.	3	9	2	1	6
6.	Фотохимическое разложение.	3	10	2	1	4
7.	Реакции свободных алкильных радикалов.	3	11	2	1	4
8.	Свободные арильные радикалы и их реакции в растворах.	3	12	2	1	4
9.	Свободные радикалы как катализаторы.	3	13	2	1	4
10.	Реакции с металлами.	3	14	2	1	4
11.	Механизм некоторых реакций окисления.	3	15	2	1	4
12.	Механизм некоторых биохимических процессов	3	16	2	1	4
	Итого:			32	16	58

Таблица 5.2.

Конкретизация результатов освоения дисциплины

<i>ПК-4 Способность использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных</i>		
Знать: биологические основы и закономерности формирования высокопродуктивных сельскохозяйственных животных, современный генофонд животных и его эффективное использование, перспективные технологии ведения животноводства	Уметь: оценить состояние знаний по актуальным вопросам зоотехнии	Владеть: методами комплексной оценки и эффективного использования новейших технологий производства в животноводстве и современного генофонда животных
<i>ПК-20 Способность применять современные методы исследований в области животноводства</i>		
Знать: современные методы исследований в области животноводства, в области интеллектуальных навыков	Уметь: применять современные методы исследований в области животноводства практических уме-	Владеть: способностью применять современные методы исследований в области животноводства

Содержание дисциплины «Химия свободных радикалов»

Открытие свободных радикалов

Ранние теории. Трифенилметил. Строение свободных радикалов. Открытие атомарного водорода. Открытие свободных алкильных радикалов. Идентификация свободных алкильных радикалов. Общие методы получения свободных радикалов. Характеристика реакций, идущих через свободные нейтральные радикалы.

Физические свойства свободных радикалов.

Теоретическое введение. Атомный магнетизм. Магнитная восприимчивость. Магнитная конверсия орто-пара-водорода.

Трифенилметил и его аналоги.

Ионная диссоциация гексафенилэтана. Мезомерия ионов трифенилметила. Нейтральные трифенилметильные радикалы. Получение соединений ряда триарилметила. Реакции свободных триарилметильных радикалов. Молекулярная диссоциация и устойчивость свободных радикалов. Бирадикалы.

Свободные радикалы с азотом, кислородом и металлами.

Соединения азота. Соединения кислорода и серы. Семихиноны. Металлоорганические свободные радикалы.

Реакции свободных атомов в газовой фазе.

Диссоциация в электрическом разряде и спектральный анализ. Атомарный водород. Газовые реакции атомарного водорода. Атомарный кислород. Реакции атомарного кислорода. Атомарный хлор. Газовые реакции атомарного хлора. Реакции атомарного натрия.

Фотохимическое разложение.

Общая теория. Фотосенсибилизация. Химическая природа фотохимического разложения. Фотолиз неорганических молекул. Фотолиз органических молекул.

Реакции свободных алкильных радикалов.

Средняя продолжительность жизни свободного метила. Газовые реакции свободных алкильных радикалов. Катализ и отрицательный катализ при термическом разложении. Реакции свободных алкильных радикалов в растворе.

Свободные арильные радикалы и их реакции в растворах.

Разложение азо- и диазосоединений. Реакции Зандмейера. Разложение металлоорганических соединений. Другие реакции термического разложения. Получение арильных радикалов при электролизе.

Свободные радикалы как катализаторы.

Реакции, инициируемые атомами галогенов. Перекиси как катализаторы. Цепная полимеризация олефинов.

Реакции с металлами.

Химический характер металлов. Реакции щелочных металлов. Каталитическое действие поверхности металлов. Электродные реакции.

Механизм некоторых реакций окисления.

Введение. Теория. Окисление триацетатом свинца. Автоокисление. Окисление перекисью водорода и перкислотами. Соединения положительно заряженных галогенов. Другие окислители.

Механизм некоторых биохимических процессов.

Природа биологического окисления. Роль кислорода в метаболизме. Дегидрогенизационная теория Виланда. Коэнзимы. Радикальные теории действия

энзимов. Возражения против радикальной теории действия энзимов. Промоторы в энзиматических реакциях. Торможение энзиматического действия.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается заложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ряд других справочных таблиц.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 2 часов. Лабораторные занятия проводят еженедельно в объеме 1 часа в неделю. После окончания изучения каждой темы студенты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

7.1. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Уотерс У. Химия свободных радикалов. - М.: Иностранная литература, 2006.
2. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. М.: Бином, 2008, в 4 ч.
3. Петров А.А. Бальян Х.В. Трощенко А.Т. Органическая химия. М.1981

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1

Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Открытие свободных радикалов.	2	собеседование тестовый контроль
2.	Физические свойства свободных радикалов.	4	собеседование тестовый контроль
3.	Трифенил и его аналоги.	4	собеседование тестовый контроль
4.	Свободные радикалы с азотом, кислородом и металлами.	4	собеседование тестовый контроль
5.	Реакции свободных атомов в газовой фазе.	4	собеседование тестовый контроль
6.	Фотохимическое разложение.	2	собеседование тестовый контроль
7.	Реакции свободных алкильных радикалов.	2	собеседование тестовый контроль
8.	Свободные арильные радикалы и их реакции в растворах.	2	собеседование тестовый контроль
9.	Свободные радикалы как катализаторы.	2	собеседование тестовый контроль
10.	Реакции с металлами.	2	собеседование тестовый контроль
11.	Механизм некоторых реакций окисления.	2	собеседование тестовый контроль
12.	Механизм некоторых биохимических процессов	4	собеседование тестовый

			контроль
--	--	--	----------

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонды оценочных средств и критерии оценки представлены отдельно, как приложение к рабочей программе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Уотерс У. Химия свободных радикалов.- М.: Иностранная литература, 2006.
2. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. М.: Бином, 2008, в 4 ч.
3. Петров А.А. Бальян Х.В. Трощенко А.Т. Органическая химия. М.1981
4. Шабаров Ю.С. «Органическая химия». М. Т.1,2. 2004
5. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии М.В.Ш.,2001
6. Моррисон Р, Бойд Р. Органическая химия М.:1974
7. Ким А.М. Органическая химия. Сибирское университетское изд-во.2008
8. А.Е.Агрономов. Избранные главы органической химии. М.: Химия 1990
9. Ф.Кери, Р.Сандберг. Углубленный курс органической химии. кн 1,2. М.: Химия, 1981

б) дополнительная литература

1. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии М.:Мир, Т 1,2. 1974
2. Грандберг И.И. органическая химия М.: Дрофа, 2001
3. Неницеску К.Д. Органическая химия М. Мир. Т 1,2. 1963
4. Дж. Робертс, М. Касерио. Органическая химия. М.: Мир, 1978
5. Гауптман, Ю.Грефе, Х. Ремане. Органическая химия М.: Химия,1979
6. Потапов В.М. Органическая химия. М.: Химия. 1981

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html

<http://alhimic.ucoz.ru/load/26>

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>

<http://www.xumuk.ru>

<http://chemistry.narod.ru>

<http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический курс

- 1) Лекции: презентации.
- 2) Список вопросов для проведения собеседования.
- 3) Варианты заданий для контрольных работ