

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химические элементы жизни Б1.В.ДВ.12

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ямбушев Ф.Д.

Рецензент(ы):

Низамов И.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 738018

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Ямбушев Ф.Д. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, FDYambushev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Химические элементы жизни" являются:

1. подготовка студентов к преподаванию биорганической химии в школе, а также создание базы для понимания и усвоения дисциплин биологического цикла;
2. формирование у студентов основных понятий курса: о химических элементах жизни и химических соединениях, в молекулы которых входят данные элементы, об их жизненно важной роли в процессах биологических превращений, происходящих в живых организмах;
3. обеспечить понимание закономерностей изменения биологических функций химических соединений в процессах метаболизма;
4. показать ключевую роль химических элементов в процессе жизнедеятельности человека, сохранения его здоровья и долголетия.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина "Химические элементы жизни" относится к разделу Б.3. профессионального цикла, модулю "Естественные науки", вариативной части Б.3.ДВ.11.

Дисциплина дает студенту представление о роли основных химических элементов жизни, их участии в биорганических реакциях, происходящих в процессе жизнедеятельности человека.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способен использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования
СК-14	владеет методикой обучения химии
СК-7	владеет основами законами химии; имеет представление о роли химии в развитии естественнонаучных знаний
СК-8	владеет основами прикладной химии и химической технологии
СК-13	владеет методологией химической науки; имеет представление об истории химии
СК-14	владеет методикой обучения химии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

химический состав организма; условно выделяемую группу элементов жизни, входящих в состав любого организма, независимо от видовой принадлежности и уровня организации; перечень элементов, из которых построены важнейшие соединения, составляющие основу живой материи и выполняющие исключительную роль в биосистемах - белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды и др.

2. должен уметь:

различать биологическую роль десяти элементов, входящих в группу металлов жизни - крайне важных для поддержания структуры и функциональной активности биополимеров, определять роль макро- и микроэлементов.

3. должен владеть:

техникой и методикой осуществления химических экспериментов, позволяющих изучать свойства соединений, содержащих основные элементы жизни, по их качественным реакциям.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать материал данного курса в будущей преподавательской работе в школе.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Химический состав организмов.	4	1	2	0	4	Устный опрос
2.	Тема 2. Белки.	4	2	2	0	4	Устный опрос
3.	Тема 3. Аминокислотный состав белков. Пептиды.	4	3	2	0	4	Устный опрос
4.	Тема 4. Нуклеиновые кислоты.	4	4	2	0	4	Устный опрос
5.	Тема 5. Углеводы.	4	5	2	0	4	Устный опрос
6.	Тема 6. Липиды.	4	6	2	0	4	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Витамины.	4	7	2	0	4	Устный опрос
8.	Тема 8. Ферменты.	4	8	2	0	4	Устный опрос
9.	Тема 9. Вода, минеральные вещества.	4	9	2	0	4	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Химический состав организмов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общий химический состав организмов. Неорганические вещества (карбонаты; фосфаты; соли аммония; сульфаты). Вода. Минеральные соли. Простые органические вещества. Аминокислоты. Глюкоза. Мочевина. Сложные органические вещества (уксусный альдегид; уксусная кислота; этанол). Продукты и субстраты биохимических реакций. Белки. Нуклеиновые кислоты. РНК. Сложные углеводы. Крахмал. Гликоген. Жиры.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Химический состав клетки. Опыт 1. Химические свойства карбоната кальция и его значение для живых организмов. Опыт 2. Химические свойства фосфата кальция и его значение для живых организмов. Опыт 3. Качественная реакция на фосфат-ион. Опыт 4. Взаимодействие пероксида водорода с белками клетки. Опыт 5. Качественная реакция на крахмал. Обнаружение крахмала в клетках картофеля.

Тема 2. Белки.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общая характеристика белков. Биологическое значение. Химический состав. Элементарный состав белков. Структура, месторасположение и функции белков. Каталитическая функция. Структурная функция. Энергетическая функция. Транспортная функция. Регуляторная функция. Защитная функция. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белков. Свойства белков.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Цветные реакции на белки Задание 1. Биуретовая реакция. Задание 2. Ксантопротеиновая реакция. Задание 3. Реакция на серусодержащие аминокислоты (реакция Фоля). Задание 4. Нингидриновая реакция. Оформление результатов

Тема 3. Аминокислотный состав белков. Пептиды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Аминокислотный состав белков. Структура, свойства, классификация аминокислот. Заменяемые аминокислоты. Незаменяемые аминокислоты. Нейтральные аминокислоты, имеющие одну карбоксильную группу и одну аминогруппу. Основные аминокислоты, имеющие более одной аминогруппы. Кислые аминокислоты, имеющие более одной карбоксильной группы. Оптическая активность аминокислот. Пептидная связь и образование дипептидов, олигопептидов и полипептидов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

1) Реакция с нингидрином. В присутствии нингидрина раствор аминокислоты окрашивается в сине-фиолетовый цвет. 2) Биуретовая реакция. Эта реакция используется для обнаружения пептидных связей в белках и пептидах. При нагревании пептидов или белков в щелочном растворе с сульфатом меди появляется сине-фиолетовая окраска. 3) Ксантопротеиновая реакция. Используется для обнаружения ароматических и гетеро-циклических аминокислотных остатков. Исследуемые соединения с концентрированной азотной кислотой образуют нитросоединения, окрашенные в желтый цвет. 4) Реакция с ацетатом свинца. Используется для обнаружения белков, содержащих цистеин. В щелочной среде образуется черный осадок сульфида свинца. 5) Реакция с диметиламинобензальдегидом (реакция Эрлиха). Используется для качественного и количественного определения триптофана. В растворе, подкисленном серной кислотой, появляется красно-фиолетовое окрашивание.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общая характеристика нуклеиновых кислот. Функции нуклеиновых кислот. Состав нуклеиновых кислот: мононуклеотиды, азотистые основания ? пуриновые и пиримидиновые. Дезоксирибонуклеиновая кислота ДНК, Рибонуклеиновая кислота РНК, их биологическая роль в жизнедеятельности. Пентоза и фосфорная кислота. Вирусы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Выделение и гидролиз нуклеопротеидов. Опыт 1. Выделение нуклеопротеида из дрожжей. Опыт 2. Гидролиз нуклеопротеида. 1. Раскрыть особенности строения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК); определить черты сходства и различия нуклеиновых кислот. 2. Развивать умения сравнивать, сопоставлять, анализировать полученную информацию, составлять общую характеристику нуклеиновых кислот, работать с моделями. 3. Умение работать в группах, развитие коммуникативных навыков; личностная значимость и практическое значение данного материала.

Тема 5. Углеводы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химия углеводов. Общая характеристика. Классификация. Моно-, ди-, полисахариды, их роль в жизнедеятельности. Функции углеводов. Энергетическая функция. Пластическая функция. Защитная функция. Регуляторная функция. Специфическая (нервно-регуляторная) функция. Структурная (строительная) функция. Метаболическая функция. Запасающая функция. Элементарный состав углеводов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Качественные реакции на углеводы. Биополимеры. Функции и продукты гидролиза полисахаридов.

Тема 6. Липиды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химия липидов. Общая характеристика. Классификация. Простые и сложные липиды, их роль в жизнедеятельности. Классы липидов: омыляемые, неомыляемые. Простые липиды. Воски (эфиры высших жирных кислот и одноатомных спиртов). Жиры (эфиры высших жирных кислот и трёхатомного спирта глицерина). Сложные липиды: фосфолипиды (в т.ч. лецитин), сфинголипиды, гликолипиды. Неомыляемые липиды: терпены (в т.ч. эфирные масла растений, каучук, растительные пигменты), биорегуляторы липидной природы (в т.ч. жирорастворимые витамины, простагландины), стероиды (стерины (холестерин), желчные кислоты, стероидные гормоны).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Изучение свойств и анализ липидов. Цель: выработать умения изучать свойства и анализировать жиры и масла на основе проведения лабораторных опытов. Опыт ♦ 1. Растворимость жиров и масел. Опыт ♦ 2. Определение степени непереносимости жиров и масел. Опыт ♦ 3. Определение кислотного числа масла. Опыт ♦ 4. Взаимодействие растительных масел с водным раствором перманганата калия (реакция Е. Е. Вагнера). Опыт ♦ 5. Омыление жиров.

Тема 7. Витамины.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биохимия витаминов. Номенклатура витаминов. Классификация витаминов. Биологическая роль витаминов. Обмен витаминов. Механизм действия витаминов. Витамины, растворимые в воде. Жирорастворимые витамины. Характеристика витаминов. Нарушения обмена витаминов: авитаминозы, гипервитаминозы, гиповитаминозы. Экзогенные и эндогенные причины гиповитаминозов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Качественные реакции на витамины Цель работы: - познакомиться с классификацией и биологическим значением витаминов; - научиться понимать состояния организма человека при разной обеспеченности его витаминами; - в процессе эксперимента обнаружить присутствие витаминов в продуктах питания; - провести реакции обнаружения водорастворимых витаминов в различных веществах и биологических жидкостях при помощи качественных реакций, основанных на цветных реакциях, характерных для той или иной группировки, входящей в витамин; - определить количественный состав витаминов в различных веществах и биологических жидкостях при помощи качественных реакций, основанных на цветных реакциях, характерных для той или иной группировки, входящей в витамин; - провести реакции обнаружения жирорастворимых витаминов в различных веществах и биологических жидкостях при помощи качественных реакций, основанных на цветных реакциях, характерных для той или иной группировки, входящей в витамин.

Тема 8. Ферменты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общая характеристика и химическая природа ферментов. Биологическое значение ферментов. Номенклатура, классификация, свойства ферментов. Механизм действия ферментов, центры ферментов. Структура ферментов. Кинетика, энергетика ферментативных реакций. Ферментативный катализ. Активаторы, ингибиторы ферментов. Изоферменты, полиферментные системы. Регуляция ферментативной активности.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Специфические свойства ферментов Цель работы: - изучить химическое строение, механизм действия, свойства и биологическую роль ферментов; - подтвердить с помощью экспериментов специфические свойства ферментов. Опыт ♦1. Специфичность действия ферментов. Опыт ♦2. Влияние температуры на активность ферментов. Опыт ♦3. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов.

Тема 9. Вода, минеральные вещества.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вода и минеральные вещества. Их биологическая роль в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды. Распределение и состояние воды в организме. Регуляция водного обмена. Понятие о биологических провинциях и эндемических заболеваниях. Молекулярный состав живого организма. Биологическая роль макроэлементов K, Na, Mg, Ca, P, S, Fe, Cl. Биологическая роль микроэлементов Mn, Cu, Zn, I, Co, Se, Mo. Водно-минеральный обмен. Нарушения водно-минерального обмена.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Передвижение воды и минеральных веществ по стеблю Цель: выяснить, по каким частям стебля передвигаются в растительном организме минеральные и органические вещества. Опыт 1. Побегов растений, поставленные на 5-7 дней в подкрашенную чернилами воду. Чернила в этой работе заменяют растворенные минеральные вещества. Опыт 2. Два побега: один контрольный, а у другого снято кольцо коры ближе к нижнему концу. Побегов стоят в воде на свету в течение 5-7 дней.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Химический состав организмов.	4	1	подготовка к устному опросу	6	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Белки.	4	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Аминокислотный состав белков. Пептиды.	4	3	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
4.	Тема 4. Нуклеиновые кислоты.	4	4	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Углеводы.	4	5	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
6.	Тема 6. Липиды.	4	6	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
7.	Тема 7. Витамины.	4	7	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
8.	Тема 8. Ферменты.	4	8	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Вода, минеральные вещества.	4	9	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания будут использоваться компьютерные (реализуются в рамках системы "учитель-компьютер-ученик" с помощью обучающих программ различного вида (информационных, тренинговых, контролирующих, развивающих и др.), диалоговые (связаны с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества на уровне "учитель-ученик", "ученик-ученик", "учитель-автор", "ученик-автор" в ходе постановки и решения учебно-познавательных задач), тренинговые (система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения (тесты и практические упражнения) технологии.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Химический состав организмов.

устный опрос , примерные вопросы:

Общий химический состав организмов. Неорганические вещества (карбонаты; фосфаты; соли аммония; сульфаты). Вода. Минеральные соли. Простые органические вещества.

Аминокислоты. Глюкоза. Мочевина. Сложные органические вещества (уксусный альдегид; уксусная кислота; этанол). Продукты и субстраты биохимических реакций. Белки. Нуклеиновые кислоты. РНК. Сложные углеводы. Крахмал. Гликоген. Жиры.

Тема 2. Белки.

устный опрос , примерные вопросы:

Общая характеристика белков. Биологическое значение. Химический состав. Элементарный состав белков. Структура, месторасположение и функции белков. Каталитическая функция. Структурная функция. Энергетическая функция. Транспортная функция. Регуляторная функция. Защитная функция. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белков. Свойства белков.

Тема 3. Аминокислотный состав белков. Пептиды.

контрольная работа , примерные вопросы:

Аминокислотный состав белков. Структура, свойства, классификация аминокислот. Заменяемые аминокислоты. Незаменяемые аминокислоты. Нейтральные аминокислоты, имеющие одну карбоксильную группу и одну аминогруппу. Основные аминокислоты, имеющие более одной аминогруппы. Кислые аминокислоты, имеющие более одной карбоксильной группы. Оптическая активность аминокислот. Пептидная связь и образование дипептидов, олигопептидов и полипептидов.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты.

устный опрос , примерные вопросы:

Общая характеристика нуклеиновых кислот. Функции нуклеиновых кислот. Состав нуклеиновых кислот: мононуклеотиды, азотистые основания ? пуриновые и пиримидиновые. Дезоксирибонуклеиновая кислота ДНК, Рибонуклеиновая кислота РНК, их биологическая роль в жизнедеятельности. Пентоза и фосфорная кислота. Вирусы.

Тема 5. Углеводы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Химия углеводов. Общая характеристика. Классификация. Моно-, ди-, полисахариды, их роль в жизнедеятельности. Функции углеводов. Энергетическая функция. Пластическая функция. Защитная функция. Регуляторная функция. Специфическая (нервно-регуляторная) функция. Структурная (строительная) функция. Метаболическая функция. Запасающая функция. Элементарный состав углеводов.

Тема 6. Липиды.

устный опрос , примерные вопросы:

Химия липидов. Общая характеристика. Классификация. Простые и сложные липиды, их роль в жизнедеятельности. Классы липидов: омыляемые, неомыляемые. Простые липиды. Воски (эферы высших жирных кислот и одноатомных спиртов). Жиры (эферы высших жирных кислот и трёхатомного спирта глицерина). Сложные липиды: фосфолипиды (в т.ч. лецитин), сфинголипиды, гликолипиды. Неомыляемые липиды: терпены (в т.ч. эфирные масла растений, каучук, растительные пигменты), биорегуляторы липидной природы (в т.ч. жирорастворимые витамины, простагландины), стероиды (стерины (холестерин), желчные кислоты, стероидные гормоны).

Тема 7. Витамины.

устный опрос , примерные вопросы:

Биохимия витаминов. Номенклатура витаминов. Классификация витаминов. Биологическая роль витаминов. Обмен витаминов. Механизм действия витаминов. Витамины, растворимые в воде. Жирорастворимые витамины. Характеристика витаминов. Нарушения обмена витаминов: авитаминозы, гипервитаминозы, гиповитаминозы. Экзогенные и эндогенные причины гиповитаминозов.

Тема 8. Ферменты.

устный опрос , примерные вопросы:

Общая характеристика и химическая природа ферментов. Биологическое значение ферментов. Номенклатура, классификация, свойства ферментов. Механизм действия ферментов, центры ферментов. Структура ферментов. Кинетика, энергетика ферментативных реакций. Ферментативный катализ. Активаторы, ингибиторы ферментов. Изоферменты, полиферментные системы. Регуляция ферментативной активности.

Тема 9. Вода, минеральные вещества.

контрольная работа , примерные вопросы:

Вода и минеральные вещества. Их биологическая роль в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды. Распределение и состояние воды в организме. Регуляция водного обмена. Понятие о биологических провинциях и эндемических заболеваниях. Молекулярный состав живого организма. Биологическая роль макроэлементов К, Na, Mg, Ca, P, S, Fe, Cl. Биологическая роль микроэлементов Mn, Cu, Zn, I, Co, Se, Mo. Водно-минеральный обмен. Нарушения водно-минерального обмена.

Итоговая форма контроля

зачет (в 4 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

Химический состав организмов.

Белки. Элементарный состав белков.

Цветные реакции. Реакции обратимого и необратимого осаждения.

Аминокислотный состав белков. Пептиды, структура и роль белков.

Качественные реакции на аминокислоты. Пептидные связи.

Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК, их биологическая роль в жизнедеятельности.

Состав, строение и структура нуклеиновых кислот. Функции и продукты гидролиза нуклеиновых кислот.

Углеводы.Mono-, ди-, полисахариды, их роль в жизнедеятельности.

Качественные реакции на углеводы. Биополимеры. Функции и продукты гидролиза полисахаридов.

Липиды. Общая характеристика. Простые и сложные липиды, их роль в жизнедеятельности. Обнаружение липидов в желтке куриного яйца. Растворимость, эмульгирование и гидролиз жиров.

Витамины. Общая характеристика. Классификация. Биологическое значение

Качественные реакции на витамины. Жизненно важные функции витаминов.

Ферменты. Общая характеристика. Классификация. Кинетика ферментативных реакций. Биологическое значение

Обнаружение действия, свойства, количественное определение активности ферментов.

Вода, минеральные вещества. Их биологическая роль в жизнедеятельности.

Строение и свойства воды. Вода как универсальная дисперсная среда для живых организмов. Роль минеральных веществ в жизнедеятельности организма.

7.1. Основная литература:

1.Биохимия филогенеза и онтогенеза: Уч. пос. / А.А.Чиркин, Е.О.Данченко, С.Б.Бокуть; Под общ. ред. А.А.Чиркина - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 288 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006024-8, 600 экз.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=318147>

2.Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005295-3, 500 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=460475>

3.Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Коваленко. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 323 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70702>. ? Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

1. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005295-3, 500 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=363737>
2. Болдырев А.А. Биомембранология: учеб. пособие / А.А. Болдырев, Е.И. Кяйвяряйнен, В.А. Илюха. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2008. - 186 с. ISBN 978-5-7638-1241-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/345146>
3. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415230>
4. Солдатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, Т.А. Ле. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 226 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70750>. ? Загл. с экрана.
5. Беляева, О.Б. Светозависимый биосинтез хлорофилла [Электронный ресурс] / О.Б. Беляева ; под ред. Ф. Ф. Литвина. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 235 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70757>. ? Загл. с экрана.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Интернет-ресурсы - 1. <http://biokhimija.ru>
Интернет-ресурсы - 2. <http://med-edu.ru/biohim>
Интернет-ресурсы - 2. <http://med-edu.ru/biohim>
Интернет-ресурсы - 1. <http://biokhimija.ru>
Интернет-ресурсы - 2. <http://med-edu.ru/biohim>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Химические элементы жизни" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория, лекционная аудитория. Лабораторное оборудование и химическая посуда. Ноутбук. Мультимедийный проектор. Графопроектор. Библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия .

Автор(ы):

Ямбушев Ф.Д. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Низамов И.С. _____

"__" _____ 201__ г.