

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования и кадровой политики
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра химии

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Федотова А.С.
«24» февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
Пыжикова Н.И.
«27» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ И БИОХИМИЯ

ФГОС ВО

Направление подготовки **06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) **Охотоведение**

Курс **2**

Семестры **3, 4**

Форма обучения **очная**

Квалификация выпускника **бакалавр**



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2026

Составители: Безрукова Н.П., д-р пед.наук, канд. хим. наук, профессор
Агафонова И.П., канд. пед. наук, доцент

«11» февраля 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология». № 920 от 07.08.2020 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20.08.2020 г., регистрационный №59357), профессионального стандарта «Охотовед» № 164н от 20.03.2018 года, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23.05.2018 г. регистрационный № 51157).

Программа обсуждена на заседании кафедры Химии
протокол № 7 от «12» февраля 2026 г.

Зав. кафедрой Безрукова Н.П., д. пед.н., к.хим.н., профессор

«12» февраля 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ПБиВМ
протокол № 6 «18» февраля 2026 г.

Председатель методической комиссии Турицына Е.Г. докт. вет. наук,
профессор

«18» февраля 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 06.03.01
«Биология» Четвертакова Е.В. д.с.-х.н., профессор

«18» февраля 2026 г.

Оглавление

Аннотация.....	4
1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Организационно-методические данные дисциплины.....	6
4. Структура и содержание дисциплины	7
4.1. <i>Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины</i>	7
4.2. <i>Содержание модулей дисциплины</i>	8
4.3. <i>Лекционные занятия</i>	11
4.4. <i>Лабораторные занятия</i>	13
4.5. <i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	14
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	15
5. Взаимосвязь видов учебных занятий	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
6.1. <i>Карта обеспеченности литературой</i>	17
6.2. <i>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)</i>	17
6.3. <i>Программное обеспечение</i>	17
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций.....	20
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины	21
9.1. <i>Методические указания по дисциплине для обучающихся</i>	21
9.2. <i>Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</i>	21
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД.....	23

Аннотация

Дисциплина «Химия и биохимия» входит в базовую часть Блока 1 дисциплин по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) «Охотоведение» и изучается в течение двух семестров – 3 и 4. Дисциплина реализуется в институте Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой химии

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-2 – Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с рядом основополагающих законов химии, свойствами основных классов неорганических и органических веществ, с закономерностями протекания химических процессов в живых организмах, реакционной способностью и обменом веществ в живых организмах, а также идентификацией белков, липидов, ферментов, углеводов, витаминов, гормонов и других веществ животных тканей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, коллоквиумы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам, письменных контрольных работ, устного опроса; промежуточный контроль в форме зачета и зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 34 часа, лабораторные занятия 52 часа, 130 часов самостоятельной работы студента.

Условные обозначения

ОПК – общепрофессиональная компетенция

ЛР – лабораторная работа

КТ – компьютерное тестирование

КР – контрольная работа

КЛ - коллоквиум

СРС – самостоятельная работа студента

ЭОК – электронный образовательный курс

НС – неорганические соединения

ЗачО — зачет с оценкой

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия и биохимия» входит в базовую часть Блока 1 дисциплин ОПОП и изучается на 2 курсе. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия и биохимия» являются школьные курсы химии, физики, биологии и математики.

Дисциплина «Химия и биохимия» является основополагающей для изучения дисциплин: физиология животных, микробиология, молекулярная биология, а так же дисциплин профессионального цикла.

Особенностью дисциплины является то, что она является единым основанием системы химических знаний. Она актуализирует/закладывает основы понятийного

аппарата, теоретических концепций, номенклатурных правил, необходимых для дальнейшего понимания и успешного освоения дисциплин профессионального цикла.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Целью дисциплины является актуализация и углубление знаний и умений по общей и органической химии, формирование представлений о биохимических процессах, протекающих в живых организмах, для успешного освоения последующих дисциплин профессионального цикла

Задачи изучения дисциплины:

- раскрытие значения химической науки в будущей профессиональной деятельности;
- формирование/углубление фундаментальных химических знаний, умений и навыков;
- формирование/развитие практических умений в подготовке и выполнении химического эксперимента;
- формирование/развитие умений работы с учебной, справочной химической литературой, необходимых для решения задач

Таблица 1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК 2. Способен применять принципы структурно функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ИД-1_{ОПК-2} Применяет принципы структурно-функциональной организации живых организмов для оценки и коррекции их состояния, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики; ИД-2_{ОПК-2} Осуществляет выбор методов, необходимых для решения исследовательских задач; ИД-3_{ОПК-2} Выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды; ИД-4_{ОПК-2} Применяет	Знать: – основные химические понятия и стехиометрические законы; – современные представления о строении вещества; – учение о периодичности изменений свойств атомов химических элементов и их соединений; – важнейшие классы неорганических веществ и характерные для них реакции; – иметь представление о кинетических аспектах химических процессов; – основы теории строения молекул органических веществ, их классификацию и номенклатуру; – химические свойства представителей основных классов органических веществ; – иметь представления о ферментативных превращениях белков, жиров и углеводов в живых организмах; – иметь представление методах биохимических исследований.

	экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов.	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчеты по химическим уравнениям; – анализировать свойства атомов элементов и их соединений в зависимости от нахождения в Периодической системе химических элементов; – выполнять химический эксперимент по предложенной методике, – анализировать и оценивать результативность проводимых исследований;
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современной терминологией в области химии и биохимии; – приёмами экспериментальной работы в лаборатории; – приёмами обработки результатов опытов и формулирования выводов.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6,0 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	ЗЕ	Часов	По семестрам	
			3	4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	6,0	216	72	144
Контактная работа	2,39	86	32	54
в том числе:				
Лекции (Л)		34/16	16/8	18/8
Лабораторные работы (ЛР)		52/26	16/8	36/18
Самостоятельная работа (СРС)	3,61	130	40	90
в том числе:				
самоподготовка изучения тем и разделов		50	14	36
самоподготовка к текущему контролю знаний		40	13	27
подготовка к лабораторным работам		31	13	18
Подготовка и сдача зачетов		9	-	9
Вид контроля			зачёт	зачет с оценкой

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3 -Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Календарный модуль 1. Основы общей химии	72	16	16	40
Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества	19	6	4	9
<i>Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Химическая связь</i>	19	6	4	9
Модуль 2 . Учения о химическом процессе	53	10	12	31
<i>Модульная единица 2.1. Кинетические аспекты протекания химических реакций</i>	10	2	2	6
<i>Модульная единица 2.2. Химические процессы в растворах</i>	43	8	10	25
Календарный модуль 2. Органическая химия и отдельные аспекты биохимии	144	18	36	90
Модуль 3. Теоретические представления о строении органических веществ. Углеводороды	18	2	8	8
<i>Модульная единица 3.1. Теоретические представления о строении органических веществ</i>	9	2	4	3
<i>Модульная единица 3.2. Углеводороды</i>	9	-	4	5
Модуль 4. Кислородсодержащие органические соединения	44	6	12	26
<i>Модульная единица 4.1. Гидроксо- и оксопроизводные углеводов.</i>	16	2	4	10
<i>Модульная единица 4.2. Альдо- и кетоспирты. Углеводы.</i>	16	2	4	10
<i>Модульная единица 4.3. Карбоксильные соединения и их производные. Карбоновые кислоты. Липиды.</i>	12	2	4	6
Модуль 5. Некоторые азотсодержащие органические соединения и полимерные структуры на их основе	45	6	8	31
<i>Модульная единица 5.1. Характеристика отдельных классов азотсодержащих органических соединений.</i>	12	2	-	10
<i>Модульная единица 5.2. Белки. Ферменты</i>	19	2	4	13
<i>Модульная единица 5.3. Нуклеиновые кислоты.</i>	14	2	4	8
Модуль 6. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны. Обмен вещества и энергии	28	4	8	16
<i>Модульная единица 6.1. Витамины. Гормоны как эффекторы обмена веществ.</i>	14	2	4	8
<i>Модульная единица 6.2. Обмен вещества и энергии. Биологическое окисление.</i>	14	2	4	8
Подготовка и сдача зачетов	9			9
ИТОГО	216	34	52	130

4.2. Содержание модулей дисциплины

Календарный модуль 1. Общая химия

Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии.

Строение вещества

Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Химическая связь. Основные понятия химии: элемент, атом, молекула, фаза, вещество простое и сложное, кристалл, атомная единица массы, моль и молярная масса, валентность и степень окисления элемента, изотопы. Газовые законы и применение их в химии. Законы атомно-молекулярного учения.

Квантовая модель строения атома водорода. Модель многоэлектронных атомов, правила, лежащие в основе квантовой модели многоэлектронных атомов. Основные характеристики атомов элементов: радиусы атомов, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций их атомов. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней.

Понятие химической связи, ее основные характеристики. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь как предельный случай полярной связи. Металлическая связь, водородная связь, Ван-дер-Ваальсовы силы. Комплексообразование, зависимость свойств соединений от типа химической связи.

Классификация сложных веществ по составу, по функциональным признакам: оксиды, основания, кислоты, соли. Общие химические свойства основных классов неорганических веществ.

Модуль 2. Учения о химическом процессе

Модульная единица 2.1. Кинетические аспекты протекания химических реакций. Химическая кинетика: основные понятия химической кинетики. Скорость реакции и методы ее регулирования. Зависимость скорости реакции от давления, температуры, концентрации веществ. Понятие о химическом равновесии.

Модульная единица 2.2. Химические процессы в растворах. Растворы. Понятие и классификация дисперсных систем в зависимости от размера дисперсного вещества: грубодисперсные системы, коллоидные растворы, истинные растворы. Способы выражения состава растворов (процентная концентрация, молярная концентрация).

Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и факторы на неё влияющие. Константа диссоциации. Ионообменные реакции. Составление ионно-молекулярных уравнений реакций. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели растворов.

Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Основные окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Календарный модуль 2. Органическая химия и отдельные аспекты биохимии

Модуль 3. Теоретические представления о строении органических веществ.

Углеводороды

Модульная единица 3.1. Теоретические представления о строении органических веществ. Концепция гибридизации орбиталей атома углерода. Строение углеродной цепи и наличие в молекуле функциональных групп как два важнейших фактора в классификации органических соединений. Изомерия органических соединений. Номенклатура органических соединений. Международная систематическая номенклатура (IUPAC) (заместительная). Старшинство функциональных групп.

Классификация реагентов и реакций. Нуклеофильные и электрофильные агенты. Реакции радикального, электрофильного и нуклеофильного видов; типов присоединения и замещения. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Модульная единица 3.2. Углеводороды

Углеводороды, строение молекул, классификация, номенклатура, изомерия.

Характеристика физических свойств, их зависимость от степени разветвления молекулы, от наличия, числа и взаимного расположения кратных связей в молекуле. Основные способы получения. Сравнительная характеристика химических свойств алканов, алкенов, алкинов.

Модуль 4. Кислородсодержащие органические соединения.

Модульная единица 4.1. Гидроксо- и оксо- производные углеводов. Спирты и фенолы. Строение молекул, классификация, номенклатура, изомерия. Характеристика физических свойств. Основные способы получения. Сравнительная характеристика химических свойств одно- и многоатомных спиртов и фенолов. Биологически активные представители.

Общая характеристика карбонильных соединений: альдегиды и кетоны. Строение молекул. Характеристика физических свойств. Основные способы получения. Сравнительная характеристика химических свойств альдегидов и кетонов. Биологически активные представители.

Модульная единица 4.2. Альдо- и кетоспирты. Углеводы. Строение молекул, классификация, номенклатура, изомерия. Характеристика физических свойств. Основные способы получения. Сравнительная характеристика химических свойств альдоз и кетоз. Биологически активные представители.

Модульная единица 4.3. Карбоксильные соединения. Карбоновые кислоты. Липиды. Строение молекул, классификация, номенклатура, изомерия. Основные способы получения. Сравнительная характеристика химических свойств одно- и многоосновных карбоновых кислот. Биологически активные представители. Мыла. Липиды. Классификация. Характеристика свойств.

Модуль 5. Некоторые азотсодержащие органические соединения и биополимеры на их основе.

Модульная единица 5.1. Характеристика отдельных классов азотсодержащих органических соединений. Аминокислоты, как производные карбоновых кислот – строение молекул, классификация, номенклатура и изомерия. Характеристика физических и химических свойства α -аминокислот. Биологически активные представители. Пуриновые и пиридиновые основания как представители гетероциклических азотсодержащих оснований.

Модульная единица 5.2. Белки. Ферменты. Пептидная связь, полипептиды. Строение молекул белков. Классификация. Номенклатура. Характеристика физических свойств и химических свойств. Биологически активные представители. Ферменты – биологические катализаторы. Химическая природа ферментов. Номенклатура и классификация ферментов, свойства и механизм их действия.

Модульная единица 5.3. Нуклеиновые кислоты. Строение, виды, биологические функции

Модуль 6. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны. Обмен вещества и энергии.

Модульная единица 6.1. Витамины. Гормоны.

Витамины как биологически активные вещества, их классификация и номенклатура. Химическая структура и биологическая роль витаминов. Понятие об авитаминозе, гиповитаминозе, гипervитаминозе. Источники и суточная потребность в витаминах человека и животных. Гормоны как эффекторы обмена веществ, их химическая природа, классификация, механизм регулирующего действия. Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.

Модульная единица 6.2. Обмен вещества и энергии. Биологическое окисление.

Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Метаболизм. Стадии и функции метаболизма. Биологическое окисление: свободное окисление, окислительное фосфорилирование.

4.3. Лекционные занятия

Таблица 4 - Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во час.
1.	Календарный модуль 1 (3 семестр)			16
	Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества		КТ, КР, зачёт	6
	<i>Модульная единица 1.1.</i> Введение. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества	Лекция №1. Основные химические понятия. Стехиометрические законы в химии. Классы неорганических соединений (НС)	КТ, КР, зачёт	2
		Лекция №2. Квантово-механическая теория строения атома. Периодический закон и ПСХЭ Д.И. Менделеева	КТ, КР, зачёт	2
		Лекция №3. Химическая связь и строение молекул	КТ, КР, зачёт	2
	Модуль 2 . Учения о химическом процессе		Защита отчета по ЛР, КТ, зачёт	10
	<i>Модульная единица 2.1.</i> Кинетические аспекты протекания химических реакций	Лекция №4. Химическая кинетика. Скорость химических реакций.	Защита отчета по ЛР, КТ, зачёт	2
	<i>Модульная единица 2.2.</i> Химические процессы в растворах	Лекция №4. Растворы. Способы выражения состава растворов	КР, зачёт	2
		Лекция №6. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов.	КР, зачёт	2
		Лекция №7. Ионное произведение воды. Водородный показатель.	КР, зачёт	2
		Лекция №8. Окислительно-восстановительные реакции	КР, зачёт	2
	2. Календарный модуль 2. Органическая и биологическая химия.			18
	Модуль 3. Теоретические представления о строении органических веществ. Углеводороды		Доклад на КЛ, КТ зачО	2
	<i>Модульная единица 3.1.</i> Теоретические представления о строении органических веществ.	Лекция №9. Теоретические представления о строении органических веществ. Классификация. Номенклатура.	КТ, доклад на КЛ, зачО	
	Модуль 4. Кислородсодержащие органические соединения		КТ, зачО	6

<i>Модульная единица 4.1.</i> Гидроксо- и оксо производные углеводородов.	Лекция №10. Сравнительная характеристика спиртов и фенолов. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны	КТ, зачО	2
<i>Модульная единица 4.2.</i> Альдо- и кетоспирты. Углеводы.	Лекция №11 Альдо- и кетоспирты. Углеводы.	Защита отчета по ЛР, тест, зачет	2
<i>Модульная единица 4.3.</i> Карбоксильные соеди- нения. Карбоновые кислоты. Липиды.	Лекция №12. Карбоксильные соединения. Карбоновые кислоты. Липиды.	Защита отчета по ЛР, тест, зачет	2
Модуль 5. Некоторые азотсодержащие органические соединения, биополимеры на их основе		Защита отчета по ЛР, КТ, зачО	6
<i>Модульная единица 5.1.</i> Характеристика отдельных классов азотсодержащих органических соединений.	Лекция №13. Общая характеристика азотсодержащих органических соединения. Аминокислоты как производные карбоновых кислот.	Защита отчета по ЛР, КТ, зачО	2
<i>Модульная единица 5.2.</i> Белки. Ферменты.	Лекция №14. Белки, строение, свойства, биологические функции. Ферменты: строение, свойства, классификация, механизм действия.	Защита отчета по ЛР, КТ, зачО	2
<i>Модульная единица 5.3.</i> Нуклеиновые кислоты.	Лекция №15. Нуклеиновые кислоты: виды, строение, функции	КТ, зачО	2
Модуль 6. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны. Обмен веществ и энергии.		Доклад на КЛ, зачО	4
<i>Модульная единица 6.1.</i> Витамины. Гормоны.	Лекция №16. Витамины. Гормоны как эффекторы обмена веществ.	Доклад на КЛ, зачО	2
<i>Модульная единица 6.2.</i> Обмен веществ и энергии в живых организмах. Биологическое окисление	Лекция №17. Обмен вещества и энергии в живых организмах.	ЗачО	2
ИТОГО			34

4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5 - Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий	Вид кон- трольного мероприя- тия	Кол- во час
1.	Календарный модуль 1 (3 семестр)			16
	<i>Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества</i>		Wiki-страница по классам НС, КР, зачет	4

	Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества	Занятие №1. Расчеты по уравнениям химических реакций на основе стехиометрических законов. Классы НС.	Wiki-страница по классам НС, КР, зачет	2
		Занятие №2. Периодическая система и строение многоэлектронных атомов. Составление электронных и электронно-графических формул атомов и ионов.	КР, зачёт	2
Модуль 2. Учения о химическом процессе			Wiki-страница по классам НС, КР, зачет	12
	Модульная единица 2.1. Кинетические аспекты протекания химических реакций	Занятие № 3. ЛР «Скорость химической реакции».	Защита отчета по ЛР, зачёт	2
	Модульная единица 2.2. Химические процессы в растворах	Занятие № 4. Способы выражения состава раствора. Расчеты, связанные с приготовлением растворов различной концентрации.	КР, зачёт	2
		Занятие № 5. ЛР «Растворы электролитов. Способы определения рН растворов. Расчеты, индикаторная бумага, инструментально.	Защита отчета по ЛР, зачёт	2
		Занятие № 6. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Составление уравнений ОВР методом электронного баланса	КР, зачёт	2
		Занятие №7. ЛР «Химические процессы в растворах»	Защита отчета по ЛР, зачёт	2
		Занятие №8. Защита отчетов по ЛР	Защита отчета по ЛР, зачёт	2
2.	Календарный модуль 2. Органическая и биологическая химия			36
	Модуль 3. Теоретические представления о строении органических веществ		КТ, доклады на КЛ, зачО	8
	Модульная единица 3.1. Теоретические представления о строении органических веществ.	Занятие №8. Классификация и номенклатура органических соединений	КТ, зачО	4
	Модульная единица 3.2. Углеводороды	Занятие №9. Коллоквиум по теме «Углеводороды»	Доклады на КЛ	4
	Модуль 4. Кислородсодержащие органические соединения		КТ, защита отчета по ЛР, зачО	12
	Модульная единица 4.1. Гидроксо- и оксопроизводные	Занятие №10. ЛР «Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны».	КТ, защита отчета по ЛР, зачО	4

углеводородов.			
<i>Модульная единица 4.2.</i> Альдо- и кетоспирты. Углеводы.	Занятие № 11. ЛР «Альдо- и кетоспирты. Углеводы».	Защита отчета по ЛР, зачО	4
<i>Модульная единица 4.3.</i> Карбоксильные соединения и их производные. Карбоновые кислоты. Липиды.	Занятие №12. Коллоквиум по теме «Липиды».	Доклады на КЛ, зачО	4
<i>Модуль 5. Некоторые азотсодержащие органические соединения и полимерные структуры на их основе.</i>		Защита отчета по ЛР, зачО	8
<i>Модульная единица 5.1.</i> Характеристика отдельных классов азотсодержащих органических соединений	Занятие №13. ЛР «Аминокислоты как производные карбоновых кислот».	Защита отчета по ЛР, зачО	4
<i>Модульная единица 5.2.</i> Белки. Ферменты	Занятие №14. ЛР «Белки и их свойства». Свойства ферментов.	Защита отчета по ЛР, зачО	4
<i>Модуль 6. Витамины и гормоны. Обмен вещества и энергии.</i>		Доклады на КЛ, защита отчета по ЛР, зачО	8
<i>Модульная единица 6.1.</i> Витамины. Гормоны.	Занятие №15. Коллоквиум на тему «Витамины и гормоны».	Доклады на КЛ, зачО	4
<i>Модульная единица 6.2.</i> Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.	Занятие №16. ЛР «Обмен углеводов. Анаэробное окисление глюкозы на примере спиртового брожения».	Защита отчета по ЛР, зачО	4
ИТОГО			52

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях; самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение типовых расчетов и домашних заданий;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6 -Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1.	Календарный модуль 1 (3 семестр)		40
	Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии		8
	Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества.	1. Электронные и электронно-графические формулы атомов 4-7 периодов. 2. Классификация сложных веществ по составу, по функциональным признакам: оксиды, основания, кислоты, соли. Общие химические свойства основных классов неорганических веществ – разработка Wiki-страниц.	8
	Модуль 2. Учения о химическом процессе		12
	Модульная единица 2.1. Кинетические аспекты протекания химических реакций	Решение задач по теме	6
	Модульная единица 2.2. Химические процессы в растворах	1. Составление уравнений диссоциации различных электролитов и обменных реакций в растворах (полных и кратких ионно-молекулярных уравнений).	6
	самоподготовка к текущему контролю знаний		10
подготовка к лабораторным работам		10	
2.	Календарный модуль 2. Органическая и биологическая химия.		90
	Модуль 3. Теоретические представления о строении органических веществ. Углеводороды		12
	Модульная единица 3.2. Углеводороды	<ul style="list-style-type: none"> • Алканы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Строение молекул. Химические свойства. • Алкены. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Строение молекул. Характеристика химических свойств. Правило Марковникова. Особенности реакций присоединения. Реакции полимеризации и сополимеризации. • Алкадиены. Сопряженные алкадиены. Характеристика химических свойств. Каучуки. • Алкины. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Строение молекул, химические свойства, гид-рирование, гидратация по Кучерову. Полимеризация ацетилена. • Арены. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Строение молекул, химические свойства Характеристика физических и химических свойств. 	12

Модуль 4. Кислородсодержащие органические соединения		24
Модульная единица 4.1. Гидроксо- и оксо-производные углеводов.	Основные способы получения гидроксо- и оксо-производных углеводов.	4
Модульная единица 4.2. Альдо- и кетоспирты. Углеводы.	Основные способы получения. Характеристика биологически активных представителей.	4
Модульная единица 4.3. Карбоксильные соединения. Карбоновые кислоты. Липиды.	<ul style="list-style-type: none"> • Классификация липидов. • Триацилглицерины. Их строение, свойства, биологическая активность. • Воски. Строение, свойства. • Фосфолипиды. Строение, свойства. • Гликолипиды. Строение, свойства, биологическая роль 	16
Модуль 5. Некоторые азотсодержащие органические соединения и полимерные структуры из них.		21
Модульная единица 5.1. Характеристика отдельных классов азотсодержащих органических соединений	Пептидная связь. Составление изомеров трипептидов.	6
Модульная единица 5.2. Белки. Ферменты.	Качественные реакции на белки. Оформление таблицы «Классификация ферментов».	4
Модульная единица 5.3. Нуклеиновые кислоты	Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение молекул, характеристика свойств. Виды нуклеиновых кислот и их биологические функции.	11
Модуль 6. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны. Обмен веществ и энергии.		24
Модульная единица 6.1. Витамины. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.	Оформление таблицы «Витамины» и таблицы «Гормоны». Подготовка доклада по выбранному витамину и гормону.	14
Модульная единица 6.2. Обмен вещества и энергии. Биологическое окисление.	Оформление таблицы «Три стадии метаболизма», указать в конспекте формулы коферментов оксидоредуктаз.	10
Подготовка и сдача зачета с оценкой		9
ВСЕГО		130

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Л	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-2	1-17	1-17	+	зачёт, зачет с оценкой

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой

Карта обеспеченности литературой в таблице 9.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Справочник химика 21. Химия и химическая технология <https://chem21.info>.
2. ФЕРМЕР.zol.ru. Информационно-аналитический портал для крестьянских фермерских хозяйств <https://fermer.zol.ru/>
3. Protein Data Bank (<https://www.ebi.ac.uk/pdbe/>).
4. Рисование химической структуры с помощью ACD / ChemSketch (https://www.acdlabs.com/products/draw_nom/draw/chemsketch/)

6.3. Программное обеспечение

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic Open Лицензия №44937729 от 15.12.2008. №44216301 от 25.06.2008.
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 – Свободно распространяемое ПО (GPL).
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition 500-999 Node 1 year (Educational renewal License - Лицензия 1B08—230201-012433-600-1212.
5. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition. Лицензия № FCRC-1100-1002-2465-8755-4238 jn 22.02.2012.
6. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» - Лицензионный договор №2281 от 17.03.2020.
7. Moodle 4 (система дистанционного образования) – Открытые технологии договор 969.2 от 17.04.2020.
8. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) – Контракт 37-5-20 от 27.10.2020.
9. Информационно-аналитическая система Росстат <https://rosstat.gov.ru>
10. Яндекс (Браузер / Диск) - Свободно распространяемое ПО (GPL).

1.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Химии Направление подготовки 06.03.01 «Биология» Дисциплина Химия и биохимия

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Эл.	Библ.	Каф.		
Основная										
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия	Глинка Н. Л.	М.: Кнорус	2010	+	-	+	-	30	99
Л, ЛЗ, СРС	Органическая химия	Шабаров Ю.С.	СПб.: Лань	2011	+	-	+	-	30	1
Л, ЛЗ, СРС	Органическая химия	Грандберг, И. И.	М.: Дрофа	2002	+	-	+	-	30	89
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия	Коровин, Н. В.	М. : Высшая школа,	2006	+	-	+	-	30	92
Л, ЛЗ, СРС	Неорганическая химия	Хомченко Г.П., Цитович И.К.	СПб.: ИТК ГРАНИТ	2001	+	-	+	-	30	99
Дополнительная										
Л, ЛЗ, СРС	Общая, неорганическая и аналитическая химия	Грачёва Е.В., Головнёва И.И., Дёмина О.В.	Краснояр. гос. аграр. ун-т	2011	+	+	+	+	30	242
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия животных. Фундаментальные клинические аспекты.	Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В.	СПб: Лань	2005	+	-	+	-	35	100
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия животных	Метревели Т.В.	СПб: Лань	2005	+	-	+	-	35	39
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия	Щербаков В.Г.	СПб: Гиорг	2005	+	-	+	-	35	8
Л, ЛЗ, СРС	Органическая химия	Артеменко А.Н.	М.: Высшая школа	2003	+	-	+	-	20	20

Директор Научной библиотеки _____ Р.А.Зорина

11. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: (тестирование, индивидуальное задание, отчёт по лабораторной работе).

Промежуточный контроль – (зачёт и зачет с оценкой).

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные занятия по дисциплине

«Химия и биохимия» в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение лабораторных работ;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- индивидуальные задания;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам.

Промежуточный контроль по результатам первого календарного модуля по дисциплине «Химия и биохимия» проходит в форме зачета, оценка за который формируется по текущим результатам; по результатам второго календарного модуля проходит в форме зачета с оценкой, который включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение, так же учитывается количество баллов, набранных студентом в течение семестра.

Критерии выставления оценок: зачёт – более 60 баллов – «зачтено»; экзамен – более 87 баллов – «отлично», 76 – 87 – «хорошо», 60 – 76 «удовлетворительно», менее 60 баллов – «неудовлетворительно».

Студент, пропустивший лабораторные работы, обязан отработать их в указанное преподавателем время, представить оформленные отчёты по соответствующим работам и защитить их.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям:

Рейтинг - план дисциплины «Химия»

Дисциплинарный модуль (ДМ)	Количество академических часов + самостоятельная работа	Рейтинговый балл	Баллы по видам работ			
			КТ	КР	Защита отчёта по ЛР	Разработка wiki-страницы/доклад по темам КМ ₂
ДМ ₁	16 + 20	25	10	5	-	10
ДМ ₂	16+20	45	10	5	30	-
Промежуточный контроль - зачет	-	30				
Итого в КМ ₁	72	100	20	10	30	10
ДМ ₃		15	5	-	-	10*
ДМ ₄		25	5	-	20	
ДМ ₅		25	5	-	20	
ДМ ₆		15	5	-	10	
Промежуточный контроль — зачет с оценкой	9	20				
Итого в КМ ₂	144	100	20		50	10

* - доклад может быть сделан по темам любой из модульных единиц: МЕ 3.1, МЕ 4.3, МЕ6.1

Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов	Рейтинговый балл	Баллы по видам работ		
			работа на занятии	Отчёт по ЛР	тестирование, ИЗ
ДМ ₁	16	50	10	40	
ДМ ₂	16				
промежуточный контроль (зачёт)					
<i>Итого в календарном модуле (КМ₁)</i>	<i>72</i>	<i>100</i>	<i>10</i>	<i>40</i>	<i>50</i>
ДМ ₄	14	12			12
ДМ ₅	42	33	6	24	3
ДМ ₆	26	20	2	8	10
ДМ ₇	26	20	2	8	10
промежуточный контроль (экзамен)	36	15			15
<i>Итого в календарном модуле (КМ₂)</i>	<i>144</i>	<i>100</i>	<i>10</i>	<i>40</i>	<i>50</i>

Критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации подробно представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционный курс читается с использованием компьютерных презентаций и мультимедийного комплекса, лабораторный практикум проводится в специализированных лабораториях, оснащенных мультимедиаустановками, информационными стендами: таблицы, схемы, иллюстрации, раздаточный материал (схемы, таблицы, иллюстрации, тестовые задания), сеть Интернет.

При проведении практических/лабораторных занятий применяется оборудование, представленное в таблице 10.

Таблица 10

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции. Практические/ Лабораторные работы	<p>Занятия лекционного и практического типа проводятся в аудиториях, оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного).</p> <p>Учебная аудитория 2-04X (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44) – для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочие места преподавателя и студентов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, информационные и методические материалы. Лекционная аудитория подключена к сети Интернет, комплект мультимедийного оборудования мультимедийный комплекс Vivitek D945Vx.</p> <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (X1-08): водяная баня 6-местная ТБ-6, иономер лабораторный И-160, рН-метр-иономер рХ-150МП, фотометр фотоэлектрический КФК-2, весы ВЛТЭ-150, нитрат-тестер СОЭКС-Экотестер, электроплитка бытовая ЭПТ-2-2/220, химическая посуда общего назначения, стенды. Для приготовления растворов и реактивов используются помещения-препараторские, где имеются весы</p>

	электронные ЕК-3000, аквадистиллятор электрический-ДЭ-25.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы 1-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 16 посадочных мест: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, гигабитный Интернет, 8 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ Laser Jet M1212.

13. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

13.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

На освоение дисциплины учебным планом отводится 216 часов, из них 39,8 % времени отводится на аудиторные занятия.

Лекционный курс знакомит с основными положениями дисциплины. Лабораторные занятия помогут овладеть практическими навыками работы с веществами и лабораторной посудой, принципами планирования эксперимента, информационными ресурсами (при составлении отчётов).

Студентам рекомендуется познакомиться с программой курса, методическими указаниями к различным видам заданий по курсу, специальной литературой. В процессе освоения дисциплины рекомендуется предварительно готовиться к лекционным и лабораторным занятиям, составляя краткий конспект полученной из различных источников информации (учебные пособия, интернет-ресурсы и т.п.). Составленный при подготовке к занятию конспект необходимо дополнить информацией и наблюдениями, полученными в процессе занятия. Подготовка к предстоящему занятию с помощью написания конспектов, использование различных методов контроля полученной информации способствует более эффективному усвоению учебного материала. По отдельным темам может составляться расширенный конспект в соответствии с заданием преподавателя. Конспекты необходимо иметь при себе на занятиях. Конспект поможет определить, насколько полно и правильно усвоен материал, служит вспомогательным пособием при выполнении заданий и поможет подготовиться к экзамену. Запоминать специальную терминологию обязательно, приветствуется ведение словарика. Контролем теоретической подготовки служит оформление отчётов по лабораторным работам, выполнение индивидуальных и тестовых заданий.

13.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. Размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. Выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. Надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. Возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные

помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучение студентов с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия, информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенных шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа, при этом возможны две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Безрукова Наталья Петровна, д-р пед. наук, канд. хим. наук, профессор)

Агафонова Ирина Петровна, канд. пед. наук, доцент

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины “Химия и биохимия” для направления подготовки 06.03.01 “Биология”, направленность (профиль) “Охотоведение”, разработанную д.п.н., профессором Безруковой Н.П., к.п.н., доцентом Агафоновой И.П.

Рецензируемая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО 3++ и предназначена для студентов очной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 “Биология”, направленность (профиль) “Охотоведение”.

В представленной рабочей программе определены цели и задачи обучения, предложена структура и подробно изложено содержание дисциплины. Показана трудоемкость образовательных модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание занятий и контрольных мероприятий.

В программу включен перечень вопросов для самостоятельного изучения. Показана взаимосвязь компетенций будущего бакалавра с изучаемым материалом. Представлены методические рекомендации преподавателям по организации учебно-воспитательного процесса по данной дисциплине, а также методические рекомендации для студентов.

Целевое назначение, актуальность, содержание и уровень изложения программы, составленной профессором Безруковой Н.П. и доцентом Агафоновой И.П. позволяет рекомендовать ее для использования как преподавателями, так и студентами, обучающимися по профилю “Охотоведение”.

Рецензент:

Тарабанько В.Е.,
д.х.н., главный научный сотрудник
ИХХТ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН



Подпись В.Е.Тарабанько заверяю

Ученый секретарь ИХХТ СО РАН, к.х.н.



С.А. Воробьев