

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Органическая и биологическая химия рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 36.05.01\_2025\_935.plx  
36.05.01 Ветеринария  
Ветеринарная медицина. Ветеринарный бизнес

Квалификация **ветеринарный врач**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе: Виды контроля в семестрах:  
экзамены 2  
аудиторные занятия 40  
самостоятельная работа 31,4  
часов на контроль 34,75

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	28	28	28	28
Консультации (для студента)	0,6	0,6	0,6	0,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	41,85	41,85	41,85	41,85
Сам. работа	31,4	31,4	31,4	31,4
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.пед.н., доцент, Байдалина О.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Органическая и биологическая химия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 974)

составлена на основании учебного плана:

36.05.01 Ветеринария

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2025 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 10.04.2025 протокол № 8

Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> - формирование систематизированных знаний и навыков в области органической химии и биохимии животных, на основе современных научных представлений, понимание механизмов функционирования живых систем на клеточном уровне и причины возникновения некоторых патологий.
1.2	<i>Задачи:</i> - изучение основных классов органических соединений, их химических превращений и условий получения, играющих важную роль в процессах жизнедеятельности организмов; - освоение методик определения качественного и количественного содержания различных органических важных соединений в растительных и животных объектах; - изучение структур биомолекул, установление взаимосвязи между их структурой и функцией; - изучение основных форм трансформации химических веществ и их механизмов, в соот-ветствии с реакциями протекающими в живых организмах, базирующихся на основных законах химии; - иметь представления об общих законах круговорота веществ и энергии, вследствие того, что биохимические процессы, будучи самопроизвольными, подчиняются общим законам термодинамики; - формирование знаний об особенностях метаболизма сельскохозяйственных животных; - умение анализировать и делать выводы по результатам выполненной работы; - приобретение навыков корпоративного мышления и коммуникативных компетенций при работе на семинарах и в период выполнения лабораторных опытов в паре и микрогруппах; - приобретение навыков различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, семинарам и практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.).

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Анатомия животных
2.1.2	Неорганическая и аналитическая химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Ветеринарная фармакология. Токсикология
2.2.2	Патологическая физиология

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-2: Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</b>	
<b>ИД-3.ОПК-2: Владеть представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия природных, социально-хозяйственных, генетических, химических и экономических факторов на живые объекты.</b>	
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классы органических соединений, их химические превращения и условия получения, так же качественные реакции на основные классы;</li> <li style="padding-left: 20px;">- принципы и основы химии живой материи;</li> <li>- основы химических компонентов клетки (белков, пептидов, сахаров, липидов, нуклеиновых кислот) и их биологическую роль;</li> <li>- основные формы трансформации химических веществ и механизмы биохимических процессов, протекающих в живых организмах, базирующихся на основных законах химии;</li> <li>- особенности метаболизма сельскохозяйственных животных;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать основными химическими понятиями;</li> <li>- оперировать знаниями об основных субклеточных компонентах (структуре и свойствах белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов);</li> <li>- проводить химический эксперимент по определению качественного и количественного состава отдельных клеточных компонентов;</li> <li>- оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма</li> <li>- использовать знания о путях синтеза макромолекул;</li> <li>- применять полученные знания молекулярных основ патологии для диагностики, лечения и профилактики заболеваний животных;</li> <li>- работать с химическими реактивами, посудой и лабораторным оборудованием, соблюдая правила техники безопасности;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения сравнительного анализа разных химических процессов, проведения химического эксперимента по изучению физико-химических превращений в природных объектах, обработки и анализа экспериментальных данных;</li> </ul>	

- навыками корпоративного мышления и коммуникативных компетенций при работе на семинарах и в период выполнения лабораторных исследований в паре и микрогруппах;  
 - навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лабораторным, семинарским и практическим занятиям, при выполнении заданий самоконтроля, при написании рефератов, при подготовке докладов и презентаций к учебной конференции и др.).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Органическая и биологическая химия</b>						
1.1	Некоторые теоретические представления в органической химии. Общая характеристика органических соединений. /Лек/	2	1	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
1.2	Некоторые теоретические представления в органической химии. Общая характеристика органических соединений. /Лаб/	2	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	тест, вопросы к экзамену
1.3	Некоторые теоретические представления в органической химии. Общая характеристика органических соединений. /Ср/	2	8	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	Защита реферата
1.4	Общая характеристика реакций органических соединений. /Лек/	2	1	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
1.5	Общая характеристика реакций органических соединений. /Лаб/	2	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	тест, вопросы к экзамену
1.6	Общая характеристика реакций органических соединений. /Ср/	2	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	Защита реферата
1.7	Введение в биологическую химию. Аминокислоты, пептиды, белки - строение и свойства. /Лек/	2	1	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
1.8	Введение в биологическую химию. Аминокислоты, пептиды, белки - строение и свойства. /Лаб/	2	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	тест, вопросы к экзамену
1.9	Введение в биологическую химию. Амино-кислоты, пептиды, белки - строение и свой-ства. /Ср/	2	7,2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	Защита реферата

1.10	Ферменты. Строение и механизм действия. /Лек/	2	1	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
1.11	Ферменты. Строение и механизм действия. /Лаб/	2	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	тест, вопросы к экзамену
1.12	Ферменты. Строение и механизм действия. /Ср/	2	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	Защита реферата
1.13	Витамины /Лаб/	2	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	тест, вопросы к экзамену
1.14	Витамины /Ср/	2	2,2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	Защита реферата
1.15	Гормоны /Лаб/	2	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	тест, вопросы к экзамену
1.16	Гормоны /Ср/	2	3	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	Защита реферата
1.17	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства /Лек/	2	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
1.18	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства /Лаб/	2	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	тест, вопросы к экзамену
1.19	Распад и синтез нуклеиновых кислот. Метаболизм белков /Лек/	2	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
1.20	Распад и синтез нуклеиновых кислот. Метаболизм белков /Лаб/	2	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	тест, вопросы к экзамену
1.21	Метаболизм углеводов /Лек/	2	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
1.22	Метаболизм липидов /Лек/	2	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	

1.23	Метаболизм углеводов и липидов /Лаб/	2	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	тест, вопросы к экзамену
1.24	Метаболизм углеводов и липидов /Ср/	2	3	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	Защита реферата
<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	34,75	ИД-3.ОПК-2		0	
2.2	Контроль СР /КСРАтт/	2	0,25	ИД-3.ОПК-2		0	
2.3	Контактная работа /КонсЭк/	2	1	ИД-3.ОПК-2		0	
<b>Раздел 3. Консультации</b>							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	0,6	ИД-3.ОПК-2		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Органическая и биологическая химия».

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестов, рефератов, вопросов к экзамену

Контрольные тесты и задания

Название вопроса: 1 (ОПК-2)

Формулировка вопроса: Белки – биополимеры, мономерами которых являются:

Варианты ответа: 1 карбоновые кислоты, 2 амины, 3 β-аминокислоты, 4 α – аминокислоты

Ключ: 4 α – аминокислоты

Название вопроса: 2 (ОПК-2)

Формулировка вопроса: Вещества с общей формулой  $C_nH_{2n-2}$  могут относиться к классам алкинов и алкадиенов

Ключ: Верно

Название вопроса: 3 (ОПК-2)

Формулировка вопроса: Ферменты, катализирующие расщепление химических связей без присоединения воды, относятся к классу

Ключ: лиаз

Название вопроса: 4 (ОПК-2)

Формулировка вопроса: Установите соответствие вещество-название

Ключ:

Значение

$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$

$CH_3-CH=CH-CH_3$

$CH_3-CH=CH-CH=CH-CH_3$

$CH_2=CH-CH_2-CH_3$

Верный ответ

пентен -2

бутен - 2

гексадиен -2,4

бутен - 1

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении №1.

### 5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов предлагаемые к занятиям

(выбор темы индивидуален, к каждому занятию выбирается 1 из предлагаемых тем)

Цель: приобретение навыков анализа научной литературы по определенной теме.

Содержание введения: актуальность проблемы, обоснование темы. Постановка цели и задач. Объем: 0,5 стр. (0,2-0,5 ч).

Основная часть: должна включать основные вопросы, подлежащие освещению. Самостоятельной работой студента является подбор и составление полного списка литературы (кроме указанных преподавателем) для освещения и обобщения новейших достижений науки по теме реферата. Выявление дискуссионных, выдвигающих спорные вопросы и проблемы ученых. Объем: 5-10 стр. (1,5- 3ч).

Заключение: должно включать обобщение анализа литературы и выводы. Объем: 1 стр. (0,3-0,5ч).

Список использованной литературы: не менее 5-7 источников.

Примечание: тематический план примерный. Студенты имеют право на выбор темы по своим интересам.

Тема 1. «Типы химических связей».

Типы химических связей в органических соединениях. Ионная и ковалентная, донорно-акцепторная связь, водородная связь. Электроотрицательность по Полингу, полярность связи.

Тема 2. «Природные соединения на основе ароматических углеводородов: витамины, алкалоиды, антибиотики».

Понятие об ароматичности гетероциклических систем. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен. Пиридин как представитель шестичленных азотистых гетероциклов (пиридин и пиррол).

Никотиновая кислота, никотинамид (витамин РР).

Пуриновые основания: аденин, гуанин, мочевая кислота, кофеин.

Пиррол как структурная единица порфиринов. Понятие о строении хлорофилла и гемина. Индол. Серотонин, его биологическое значение.

Понятие об алкалоидах. Алкалоиды, их роль у растений и значение в медицине. Алкалоиды как наркотические вещества (борьба с наркоманией, воспитание стремления к здоровому образу жизни).

Понятие об антибиотиках.

Циклы с несколькими гетероатомами. Имидазол и его важнейшие производные (гистидин, гистамин).

Пиримидин и его важнейшие производные: цитозин, урацил, тимин.

Тема 3. «Многоатомные спирты»

Двухатомные спирты (гликоли). Изомерия и номенклатура.

Трех- и многоатомные спирты. Глицерин, его распространение в природе и технические способы получения.

Глицераты. Глицериды.

Реферат «Амины (первичные, вторичные, третичные). Биологическая роль аминов. Аминоспирты»

Амины: Строение, изомерия, классификация, номенклатура.

Синтез алифатических аминов из галогеналканов по Гофману, аминированием спиртов. Получение ароматических аминов восстановлением нитросоединений. Работы Н.Н. Зинина и М.М. Зайцева.

Электронное строение аминогруппы. Роль свободной электронной пары на азоте в проявлении основных свойств первичных, вторичных и третичных алифатических аминов, ароматических аминов и аминов жирного ряда.

Взаимодействие с кислотами. Алкилирование и ацилирование аминов. Отношение аминов к азотистой кислоте. Соли четвертичных аммониевых оснований.

Биологическая роль аминов

Аминоспирты: Этаноламин, холин: строение, получение, свойства, биологическая роль. Ацетилхолин, этаноламинфосфоглицерид, холинфосфоглицерид.

Тема 4. «Высшие жирные кислоты. Классификация жиров»

Высшие жирные кислоты. Предельные. Пальмитиновая и стеариновая кислоты и др. Непредельные кислоты.

Олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты.

Жиры. Распространение в природе, состав, строение. Классификация жиров. Отличие жидких жиров от твердых.

Химические свойства, омыление и гидрогенизация. Прогоркание жиров, полимеризация масел. Превращение жидких жиров в твердые. Значение жиров и липидов.

Тема 5. «Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков»

1. Химический и ферментативный синтез пептидов. Твердофазный синтез пептидов.
2. Природные пептиды и их структурные аналоги.
3. Наследственные нарушения обмена веществ (аминокислот и белков).
4. Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине.
5. Методы выделения и очистки белков.
6. Молекулярная масса, размер и формы белковых молекул.

Тема 6. Ферменты. Строение и механизм действия.

1. Выделение и очистка ферментов.
2. Имобилизованные ферменты и их применение.
3. Изоферменты. Значение для медицины, генетики и селекции.
4. Применение ферментов в народном хозяйстве (с/х, пищевой, химической промышленности) и быту.
5. Применение ферментов в медицине.
6. Локализация ферментов в клетке. Регуляция метаболизма ферментами.
7. Витамины и их биологическая роль. Номенклатура и классификация витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е и К-как производные изопрена).
8. Витамины как компоненты ферментов. Коферментная функция витаминов. Водорастворимые витамины.

Тема 7. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства

1. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Роль русских ученых.
2. Циклические нуклеотиды (цАТФ, цГТФ) и их биологическая роль.

3. Биохимические функции нуклеиновых кислот и нуклеотидов.
  4. Биохимия вирусов и вирусных болезней.
  5. Молекулярное клонирование и его практическое значение.

Тема 8. Общее понятие об обмене веществ и энергии. Метаболизм углеводов.

1. Дисахариды. Невосстанавливающие – сахароза. Строение, свойства и значение.
2. Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза.
3. Полисахариды. Крахмал. Строение и свойства. Гидролиз крахмала. Распространение в природе и значение.
4. Гликоген. Строение и свойства. Гидролиз гликогена. Распространение в природе и значение. Отличие крахмала от гликогена.
5. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение и химические свойства. Гидролиз клетчатки.
6. Гетерополисахариды.
7. Гликогенолиз. Синтез полисахаридов.
8. Гликопротеины.
9. Механизм трансмембранного переноса глюкозы в клетки

Тема 9. Метаболизм липидов.

1. Распространение в природе. Отличие жидких жиров от твердых. Омыление и гидрогенизация. Прогоркание жиров, полимеризация масел. Превращение жидких жиров в твердые.
2. Структура, свойства и функции биомембран. Роль липидов, белков и углеводсодержащих компонентов в их строении.
3. Перенос веществ и сигналов через мембраны.
4. Катаболические превращения липидов в процессе переваривания.
5. Синтез высших жирных кислот. Строение и механизм действия синтетазы высших жирных кислот.
6. Патология липидного обмена: желчнокаменная болезнь, атеросклероз и др.

Тема 10. Распад и синтез нуклеиновых кислот.

1. Пути распада нуклеиновых кислот; ферменты участвующие в процессе.
2. Теломеры и старение клеток.
3. Устранение повреждений в процессе репликации ДНК.
4. Биосинтез ДНК на РНК-матрице (обратная транскрипция).
5. Как гены контролируют развитие клеток.
6. Старение организма — особая биологическая функция.
7. Строение РНК-полимераз.

Тема 11. Метаболизм белков.

1. Пути связывания аммиака в организме.
2. Пути биосинтеза аминокислот.
3. Каталитически активные антитела (абзимы).
4. Кодон-антикодонное взаимодействие в процессе элонгации трансляции.
5. Специфические активаторы трансляции.
6. Специфические ингибиторы трансляции.
7. Патология обмена белков.
8. Стрессовые белки.

Тема 11. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ.

1. Роль гормонов в регуляции обмена веществ.
2. Классификация гормонов по химическому строению.
3. Механизм действия стероидных и белково-пептидных гормонов.
4. Обмен веществ как единая система процессов.

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он в письменном виде дал полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, правильно анализирует, сравнивает предложенные преподавателем схемы, приводит собственные примеры на основе концепций, изученных на лекционных и лабораторных занятиях.
- оценка "хорошо" выставляется студенту, если он в письменном виде дал развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде дал ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием

логичности и последовательности. Выводы поверхностны.

- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

#### 5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

1. Органическая химия как наука. Предмет и задачи.
  2. Особенности органических соединений.
  3. Явление изомерии в органической химии.
  4. Особенности строения атома углерода. Виды гибридизации
  5. Основные положения теории строения органических соединений Бутлерова.
  6. Разнообразие химических связей в органической химии.
  7. Основные классы органических соединений.
  8. Причины многообразия органических соединений.
  9. Важнейшие химические реакции в органической химии
  10. Моносахариды. Строение, химические свойства.
  11. Виды изомерии моносахаридов.
  12. Химические свойства моносахаридов по цепной форме.
  13. Химические свойства моносахаридов по ациклической форме.
  14. Сравнительная характеристика восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.
  15. Крахмал. Получение, строение, гидролиз. Значение в живой природе (в растительных и животных организмах).
  16. Понятие о полисахаридах и их роли в природе. Сравнительная характеристика крахмала и гликогена.
  17. Целлюлоза. Строение, гидролиз и продукты гидролиза.
  18. Аминокислоты. Номенклатура, изомерия. Химические свойства аминокислот. Амфотерность. Оптическая изомерия.
  19. Пептиды. Пептидная связь. Природные пептиды: глутатион, карнозин, окситоцин, вазопрессин, офтальмовая кислота.
  20. Первичная структура белков. Связь первичной структуры и функции белков.
  21. Вторичная структура белков. Понятие об  $\alpha$  и  $\beta$  - конформациях полипептидной цепи. Силы, стабилизирующие вторичную структуру белков.
  22. Третичная структура белков. Движущие силы образования третичной структуры белковой молекулы. Силы, стабилизирующие третичную структуру. Четвертичная структура белка. Протомеры и мультимеры. Строение гемоглобина.
  23. Метаболизм аминокислот. Преобразования аминокислот по  $\text{NH}_2$  и  $\text{COOH}$  группам. Конечные продукты распада аминокислот.
  24. Новообразование аминокислот. Реакции переаминирования.
  25. Классификация белков. Функции белков в организме.
  26. Ферменты - биокатализаторы. Сходство и различие ферментов и неорганических катализаторов. Локализация ферментов в клетке.
  27. Практическое использование ферментов.
  28. Строение ферментов. Механизм действия ферментов.
  29. Свойства ферментов. Термолабильность, зависимость от pH среды, специфичность. Активаторы и ингибиторы. Конкурентное и неконкурентное торможение.
  30. Номенклатура ферментов. Классификация ферментов. Характеристика ферментов класса оксидоредуктаз.
  31. Характеристика ферментов классов трансфераз и гидролаз.
  32. Характеристика ферментов классов лиаз, лигаз и изомераз.
  33. Витамины. Роль витаминов в питании человека и животных. Классификация и номенклатура витаминов.
- Витамерия.
34. Жирорастворимые витамины. Витамины А, D, Е, К, их физиологическая роль. Связь витаминов и ферментов.
  35. Водорастворимые витамины. Витамины группы В, их физиологическая роль. Витамины С, Р, Н. Связь витаминов и ферментов.
  36. Нуклеиновые кислоты, их строение и значение. Нуклеотиды и нуклеозиды.
  37. Два вида нуклеиновых кислот. Различие между ДНК и РНК по составу, строению, локализации в клетке, биологическому значению.
  38. ДНК. Нуклеотидный состав. Правила Е. Чаргаффа. Первичная структура ДНК. Понятие «ген».
  39. АТФ и её значение в энергетическом обмене.
  40. Вторичная структура ДНК и силы её стабилизирующие. Принцип комплиментарности, его реализация в структуре ДНК.
  41. РНК, их классификация и биологическая роль. Характеристика основных видов РНК: тРНК, рРНК, иРНК.
  42. Репликация ДНК. Полуконсервативный механизм биосинтеза. Ферменты, обеспечивающие этот процесс.
  43. Общее представление о биосинтезе РНК. Транскрипция. Процессинг. Сплайсинг. Регуляция процесса транскрипции.
  44. Общая схема распада белков в организме. Ферменты, обеспечивающие этот процесс.
  45. Обезвреживание (нейтрализация) аммиака.
  46. Пути новообразования аминокислот.

47. Матричная теория биосинтеза белков. Подготовительные процессы, предшествующие сборке полипептидной цепи.
48. Основные этапы рибосомального пути синтеза белков. Посттрансляционная модификация белков.
49. Обмен углеводов. Пути распада олиго- и полисахаридов. Гидролиз сахаров. Ферменты, обеспечивающие этот процесс.
50. Фосфолиз полисахаридов. Ферменты.
51. Обмен глюкозо-6-фосфата. Гликолиз. Энергетика процесса.
52. Дихотомический путь распада углеводов.
53. Гликогенолиз. Энергетика процесса.
54. Химизм спиртового брожения. Энергетика процесса.
55. Обмен ПВК. Общее понятие о цикле Кребса. Энергетика процесса.
56. Синтез углеводов.
57. Общая характеристика липидов. Классификация. Состав и свойства жиров.
58. Обмен триглицеридов. Ферменты, регулирующие процесс.
59.  $\beta$ - окисление ВЖК. Механизм, локализация в клетке.
60. Биосинтез ВЖК. Строение и механизм действия синтетазы ВЖК.
61. Механизм биосинтеза триглицеридов. Роль фосфатидных кислот в этом процессе.
62. Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме. Катаболизм и анаболизм.
63. Понятие «биологическое окисление». Свободное окисление и окисление, сопряженное с фосфорилированием
64. Взаимосвязь обменов веществ в организме.

#### КРИТЕРИИ

оценки ответа студента на экзамене

- оценка «отлично» выставляется студенту, если:

- дан полный, развернутый ответ на теоретические вопросы билета, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные по-ложения вопросов;
- в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений, используемые при от-вете примеры, иллюстрируют основные теоретические положения;
- ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии по неорганической химии;
- представлено правильное решение практической задачи билета;
- студент дает ответы на дополнительные вопросы, показывающие всесторонние систематические и глубокие знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- могут быть допущены недочеты в определении понятий, написании химических формул и уравнений реакций, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

- дан полный, развернутый ответ на теоретические вопросы билета, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии по неорганической химии;
- представлено решение практической задачи билета, демонстрирующее понимание основных принципов и законом неорганической химии;
- могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

- дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ на теоретические вопросы билета;
- логика и последовательность изложения имеют нарушения;
- допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов;
- студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, в ответе отсутствуют выводы;
- речевое оформление требует поправок, коррекции;
- решение практической задачи билета не представлено или имеет грубые принципиальные ошибки;
- студент не может исправить допущенные ошибки, даже с помощью преподавателя.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

- ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по теоретическим вопросам;
- присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения;
- студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины;
- отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения;
- речь неграмотная;
- решение практической задачи билета не представлено или имеет грубые принципиальные ошибки;
- дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или	
•	ответ на вопрос полностью отсутствует;
или	
•	отказ от ответа.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Филиппович Ю.Б., Ковалевская Н.И., Севастьянова [и др.] Г.А., Ковалевской Н.И.	Биологическая химия: учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2008	
Л1.2	Грандберг И.И., Нам Н.Л., Гамбурцева Т.Д.	Органическая химия: учебник	Москва: Дрофа, 2009	
Л1.3	Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б.	Биохимия: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/14362.html">http://www.iprbookshop.ru/14362.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Артеменко А.И.	Органическая химия: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2003	
Л2.2	Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т., Стадничук М. Д.	Органическая химия: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Иван Федоров, 2003	
Л2.3	Ковалевская Н.И.	Биологическая химия: учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2005	
Л2.4	Плакунов В.К.	Основы динамической биохимии: учебник	Москва: Логос, 2010	<a href="https://www.iprbookshop.ru/9095.html">https://www.iprbookshop.ru/9095.html</a>
Л2.5	Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т., Петров А.А.	Органическая химия: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 1981	
Л2.6	Таганович А.Д., Олецкий Э.И., Коневалова [и др.] Н.Ю., Таганович А.Д.	Биологическая химия: учебник	Минск: Вышэйшая школа, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/90721.html">http://www.iprbookshop.ru/90721.html</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	NVDA
6.3.1.4	Яндекс.Браузер
6.3.1.5	LibreOffice
6.3.1.6	MS Windows
6.3.1.7	РЕД ОС

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	лекция-визуализация
--	---------------------

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
201 В1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
412 А1	Кабинет биологической химии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, мультимедийный проектор, экран, ноутбук, реактивы, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования, химические реактивы
424 А1	Лаборатория биологически активных веществ. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы ЛОХ, стулья, центрифуги, термостат, сушильный шкаф, минерализатор "минотавр-2", холодильник, спектрофотометр, водяная баня 6-местная ПЭ-4460, вытяжные системы, химическая посуда, химические реактивы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

## Методические рекомендации по защите лабораторных работ

Каждый студент должен выполнить лабораторные работы, предусмотренные программой.

Результаты выполненной лабораторной работы следует оформить в виде отчета. Требования к оформлению отчета по лабораторной работе. Отчет оформляется на бумаге формата А 4 вручную или на компьютере. При работе на компьютере: размер шрифта – 14; интервал между строк – одинарный; поля – везде по 2 см, внизу – 2,5 см; нумерация страниц – внизу по середине; абзацный отступ – 1,25 см; размещение текста – по ширине.

Содержание отчета:

- титульный лист (образец прилагается);
- цель работы; задание;
- краткое теоретическое введение к данной работе;
- название опытов; оформление результатов опытов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита лабораторной работы осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения.

При защите студент должен представить отчет по лабораторной работе, составленный по предложенной выше схеме, пояснить все приведенные расчеты и выводы, составить уравнения химических реакции.

## Образец оформления титульного листа

ГАГУ, КАФЕДРА

Отчет по лабораторной работе  
(номер и название работы)

Выполнил студент группы...  
Фамилия, инициалы

Проверил преподаватель  
Фамилия, инициалы

Горно-Алтайск, 201\_\_ г.

Критерии оценки:

Критерии                      Оценка (баллы по МРС), уровень

Отчет выполнен качественно, аккуратно, в отчете приведены все необходимые уравнения реакций, сделаны все расчеты.

Выводы соответствуют содержанию работы, логичны, аргументированы, четко и последовательно сформулированы.

«зачтено»

Отчет выполнен неполно, отсутствуют все необходимые уравнения реакций, не сделаны все расчеты. Выводы не соответствуют содержанию работы, не логичны, не аргументированы, формулировка выводов непоследовательная

Отчет отсутствует.

«не зачтено»

## Методические указания по написанию и оформлению рефератов

Назначение реферата

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы.

1.                      Выбор темы исследования

Тема реферата выбирается студентом по коду зачетной книжки и (или) на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.

2.                      Планирование исследования

Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план

исследования включает следующие элементы:

- выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата;
- сбор и изучение исходного материала, поиск литературы;
- анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы;
- сообщение о предварительных результатах исследования;
- литературное оформление исследовательской проблемы;
- обсуждение работы (на семинаре, в студенческом научном обществе, на конференции и т. п.).

Каждый элемент датируется временем начала и временем завершения.

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя:

- введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования;
- основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы;
- заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

### 3. Поиск и изучение литературы

Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю.

Подобранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Подобранная литература изучается в следующем порядке:

- знакомство с литературой, просмотр ее и выборочное чтение с целью общего представления проблемы и структуры будущей научной работы;
- исследование необходимых источников, сплошное чтение отдельных работ, их изучение, конспектирование необходимого материала (при конспектировании необходимо указывать автора, название работы, место издания, издательство, год издания, страницу);
- обращение к литературе для дополнений и уточнений на этапе написания реферата.
- Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме.
- При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

### 4. Обработка материала

При обработке полученного материала автор должен:

- систематизировать его по разделам;
- выдвинуть и обосновать свои гипотезы;
- определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме;
- уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы;
- сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования;
- окончательно уточнить структуру реферата.

### 5. Оформление реферата

При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил:

- Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику;
- Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод);
- Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты;
- Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа выполняется на листах формата А4 (210\*297мм) с указанием порядка листов (снизу, по центру) и с соблюдением трафаретов (полей):

- слева — 30 мм;
- справа — 10 мм;
- сверху — 20 мм;
- снизу — 20 мм.

Текст реферата может быть выполнен как в рукописном виде, так и с применением средств оргтехники. При выполнении работы в рукописном виде, почерк должен быть легко читаем, не содержать не установленных сокращений и не создавать затруднений при проверке. При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

### ПРИМЕР

оформления содержания

Введение .....	№ стр
Глава 1. Название главы. ....	№ стр
1. Название подпункта сложного плана .....	№ стр
2. ....	№ стр
3. ....	№ стр
Глава 2. Название главы.....	№ стр
1. ....	№ стр
2. ....	№ стр
Заключение.....	№ стр

Использованная литература.....№ стр  
Приложения (таблицы, схемы, карты, иллюстрации, диаграммы, графики).....№ стр

Оформление титульного листа

Наименование образовательного учреждения

РЕФЕРАТ

Тема: \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_

Специальность (профессия) \_\_\_\_\_

Выполнил (а): Ф.И.О. студента (ки),  
Курс, группа,  
Руководитель:  
кафедра, должность, звание, Ф.И.О.

Город  
год.