

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**Биологическая химия**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**  
Учебный план 44.03.01\_2024\_164-3Ф.plx  
44.03.01 Педагогическое образование  
Биология  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 26  
самостоятельная работа 72  
часов на контроль 7,75  
Виды контроля на курсах:  
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	16	16	16	16
Консультации (для студента)	1	1	1	1
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	28,25	28,25	28,25	28,25
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	7,75	7,75	7,75	7,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.пед.н, доцент, Байдалина О.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Биологическая химия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 25.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

44.03.01 Педагогическое образование

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
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 Польшникова 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 Польшникова 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 Польшникова Елена Николаевна

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	<b>Цели:</b> - формирование систематизированных знаний в области биохимии и готовности применять их в практической деятельности
1.2	<b>Задачи:</b> - освоение знаний о химическом строении организма и о химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности; - изучение особенностей обмена веществ во время физической работы и отдыха; - освоение знаний о закономерностях биохимических процессов, протекающих при мышечной работе и при восстановлении; - овладение приемами простейших лабораторных биохимических исследований; - приобретение навыков использования знаний о закономерности протекания химических процессов в организме для рационального построения тренировочного процесса, установления оптимальных сроков восстановления.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Возрастная анатомия, физиология и гигиена
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Физиология человека
2.2.2	Генетика и селекция

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний****ИД-2.ОПК-8: Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно обоснованные закономерности организации образовательного процесса.**

владеет:

- 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.

**ПК -1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.****ИД-1.ПК -1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).**

Знает:

- принципы и основы химии живой материи
- основные закономерности протекания обменных процессов в организме

**ИД-2.ПК -1: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.**

умеет:

- оперировать знаниями об основных субклеточных компонентах (структуре и свойствах белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов);
- проводить химический эксперимент по определению качественного и количественного состава отдельных клеточных компонентов;
- оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма;
- использовать знания о путях синтеза макромолекул;

**ПК-3: Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.****ИД-1.ПК-3: Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).**

- способен к переносу знаний из одной предметной области в другую

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. Биологическая химия</b>						
1.1	Белки. Аминокислотный состав белков /Лек/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.2	Ферменты /Лек/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Белки. Аминокислотный состав белков /Лаб/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Тест, защита рефератов
1.4	Ферменты /Лаб/	4	4	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Тест, защита рефератов
1.5	Белки и аминокислоты /Ср/	4	8	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.6	Ферменты /Ср/	4	8	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.7	Витамины /Ср/	4	8	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.8	Гормоны /Ср/	4	8	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.9	Общие понятия об обмене веществ и энергии в организме /Ср/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.10	Водный обмен. Минеральный обмен /Ср/	4	10,2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.11	Углеводы и их обмен /Ср/	4	10	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.12	Липиды. Обмен липидов /Ср/	4	10	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.13	Биологическое окисление /Ср/	4	7,8	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.14	Общее представление об обмене веществ и энергии в организме /Лек/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.15	Общее представление об обмене веществ и энергии в организме /Лаб/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Тест, защита рефератов
1.16	Обмен углеводов /Лаб/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Тест, защита рефератов
1.17	Витамины /Лаб/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Тест, защита рефератов
1.18	Обмен углеводов /Лек/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.19	Обмен липидов /Лек/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.20	Обмен липидов /Лаб/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Тест, защита рефератов
1.21	Регуляция обмена веществ в организме. Гормоны /Лаб/	4	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Тест, защита рефератов
	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>						
2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	7,75	ИД-1.ПК -1 ИД-2.ПК -1 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-3		0	
2.2	Контроль СР /КСРАтт/	4	0,25	ИД-1.ПК -1 ИД-2.ПК -1 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-3		0	

2.3	Контактная работа /КонсЭж/	4	1	ИД-1.ПК -1 ИД-2.ПК -1 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-3		0	
	<b>Раздел 3. Консультации</b>						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	4	1	ИД-1.ПК -1 ИД-2.ПК -1 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-3		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 «Биохимия».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестов, рефератов и перечень вопросов выносимых для самоконтроля.

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Задания для Входного контроля

1. Ступенчатый процесс синтеза полимеров из полифункциональных соединений, сопровождающийся выделением низкомолекулярных побочных продуктов называется ....
2. Органические соединения, содержащие циклы, в состав которых наряду с углеродом входят и атомы других элементов называются ....
3. Функциональные производные карбоновых кислот, в молекулах которых гидроксильная группа замещена на остаток спирта называются ...
4. Верно ли утверждение "Бензол относится к гетероциклическим соединениям"?
5. Как называются природные, высокомолекулярные вещества, состоящие из звеньев, соединённых в длинные макромолекулы химическими или координационными связями?
  - а) биополимеры
  - б) мономеры
  - в) комплексные соединения
5. Функциональные производные карбоновых кислот, в молекулах которых гидроксильная группа замещена на остаток спирта называются ...
6. Оптическая активность органических веществ связана с наличием в составе их молекул:
  - а) хиральных атомов
  - б) ахиральных атомов
  - в) центров поляризации
7. Устойчивое сочетание атомов, переходящее без изменения от одного химического соединения к другому в большинстве реакций, называется:
  - а) радикал
  - б) функциональная группа
  - в) оптическая группировка
8. Вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав молекул, но обладающие различным строением и, поэтому, проявляющие разные свойства, называются...

Оценка выставляется в 2-х балльной шкале:

- "зачтено" выставляется в случае, если студент выполнил 60% и более
- "не зачтено" - выполнено менее 60 % заданий

Текущий контроль 1

1. Провитамин витамина А является:
  - а) холестерин

- б) каротин
- в) кератин
- г) ретинол

2. При авитаминозе витамина В1 возникает заболевание:

- а) дерматит
- б) ксерофтальмия
- в) цинга
- г) «бери-бери»

3. Витамином Д богаты:

- а) крупы
- б) фрукты и овощи
- в) молоко, яйца
- г) бобовые

4. Жирорастворимые витамины:

- а) растворимы в жирах и воде
- б) образуют коферментные формы
- в) накапливаются в тканях
- г) называются аквавитаминами

5. Гиповитаминоз развивается:

- а) при отсутствии витаминов в пище или неполном их усвоении;
- б) при недостатке витаминов в пище или чрезмерном их усвоении;
- в) при избытке витамина в пище или неполном их усвоении;
- г) при недостатке витаминов в пище или неполном их усвоении

6. К водорастворимым витаминам относятся:

- а) В5, К, Н, Р
- б) В1, С, Д, В6
- в) В12, С, Р, В3
- г) В3, А, Д, Е

7. Витамин В2 является составной частью кофермента:

- а) пиридоксальфосфата
- б) биотина
- в) никотинамиддинуклеотида
- г) флавиндинуклеотида

8. Какой витамин является производным стеролов:

- а) витамин В12
- б) витамин D
- в) витамин А
- г) филлохинон

Оценка выставляется в 2-х балльной шкале:

- "зачтено" выставляется в случае, если студент выполнил 60% и более
- "не зачтено" - выполнено менее 60 % заданий.

Текущий контроль 2

1. Апоферментом называют:

- а) небелковую часть сложного фермента;
- б) белковую часть сложного фермента;
- в) сложный фермент;
- г) вещество, подвергающееся ферментативному воздействию.

2. Каждый фермент ускоряет:

- а) несколько разнотипных реакций;
- б) несколько групп разнотипных реакций.
- в) только одну реакцию или группу однотипных реакций.
- г) однотипные и разнотипные реакции.

3. К какому классу относятся ферменты, катализирующие пространственные или структурные перестройки в пределах одной молекулы?

- а) гидролазы

- б) трансферазы;  
в) оксидоредуктазы;  
г) изомеразы.
4. Как называется центр фермента, при присоединении к которому какого-либо низкомолекулярного вещества изменяется активность фермента?  
а) каталитический;  
б) аллостерический;  
в) субстратный;  
г) активный.
5. Ферменты, катализирующие процессы расщепления органических веществ с участием воды, относятся к классу:  
а) трансфераз;  
б) лигаз;  
в) лиаз;  
г) гидролаз.
6. Фермент желудочного сока пепсин наиболее активен при pH:  
а) 1,5-2  
б) 6-7  
в) 9-10  
г) 11-12
7. Ферментами могут быть:  
а) молекулы углеводов;  
б) молекулы белков;  
в) молекулы липидов;  
г) молекулы нуклеиновых кислот
8. Ферменты являются:  
а) регуляторами;  
б) катализаторами;  
в) активаторами субстратов;  
г) переносчиками веществ через мембрану
- Оценка выставляется в 2-х балльной шкале:  
- "зачтено" выставляется в случае, если студент выполнил 60% и более  
- "не зачтено" - выполнено менее 60 % заданий.

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

Примерная тематика рефератов

1. Классификация белков
2. Потребность человека в белках. Белковосодержащая пища
3. Витамины и их биологическая роль
4. Гормоны и их биологическая роль
5. Водный и минеральный обмен
6. Нарушения углеводного обмена
7. Нарушения обмена жиров в организме
8. История развития представлений о механизмах реакций биологического окисления

Требования к оформлению рефератов:

Введение: 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.

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 зачету

1. Биохимия как наука. Задачи и возможности биохимии в современных условиях. Интеграция биохимии и других наук.
2. Аминокислотный состав белков. Аминокислоты, их состав и строение. Понятие о заменимых и незаменимых аминокислотах. Постоянно встречающиеся и редкие аминокислоты.
3. Классификация аминокислот.
4. Физико-химические свойства аминокислот. Стереохимия аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот.
5. Химические свойства аминокислот. Реакции образования пептидов. Номенклатура пептидов. Природные пептиды.
6. Строение белковой молекулы. Основные функции белков в организме.
7. Потребность человека в белках. Белковосодержащая пища.
8. Денатурация и ренатурация белков. Понятие о нативном белке. Признаки денатурации. Факторы денатурации. Ренатурация белков.
9. Классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.
10. Первичная структура белков.
11. Вторичная структура белка. Понятие об  $\alpha$  и  $\beta$  конформациях полипептидной цепи. Связь между первичной и вторичной структурами белковых молекул.
12. Третичная структура белка. Самоорганизация третичной структуры белковых молекул. Силы, стабилизирующие третичную структуру белков.
13. Четвертичная структура белка. Протомеры и мультимеры. Строение гемоглобина.
14. Ферменты – биокатализаторы. Особенности действия ферментов. Строение ферментов.
15. Механизм ферментативного катализа.
16. Свойства ферментов (термоллабильность, зависимость активности ферментов от значения pH среды, специфичность). Активаторы и ингибиторы ферментов. Типы ингибирования ферментов.
17. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика ферментов различных классов.
18. Витамины. История их изучения. Роль витаминов в питании человека. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Понятие рекомендуемой суточной дозы. Потребность в витаминах и факторы жизни.
19. Номенклатура и классификация витаминов.
20. Жирорастворимые витамины. Витамины А, Д, Е, К и их физиологическая роль.
21. Водорастворимые витамины. Физиологическая роль витаминов В1, В2, В3, РР, В6 В12, Р и С. Связь витаминов с ферментами.

##### Перечень вопросов к экзамену

1. Биохимия как наука. Задачи и возможности биохимии в современных условиях. Интеграция биохимии и других наук.
2. Аминокислотный состав белков. Аминокислоты, их состав и строение. Понятие о заменимых и незаменимых аминокислотах. Постоянно встречающиеся и редкие аминокислоты.
3. Классификация аминокислот.
4. Физико-химические свойства аминокислот. Стереохимия аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот.
5. Химические свойства аминокислот. Реакции образования пептидов. Номенклатура пептидов. Природные пептиды.
6. Строение белковой молекулы. Основные функции белков в организме.
7. Потребность человека в белках. Белковосодержащая пища.
8. Денатурация и ренатурация белков. Понятие о нативном белке. Признаки денатурации. Факторы денатурации. Ренатурация белков.
9. Классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.
10. Первичная структура белков.
11. Вторичная структура белка. Понятие об  $\alpha$  и  $\beta$  конформациях полипептидной цепи. Связь между первичной и вторичной структурами белковых молекул.
12. Третичная структура белка. Самоорганизация третичной структуры белковых молекул. Силы, стабилизирующие третичную структуру белков.
13. Четвертичная структура белка. Протомеры и мультимеры. Строение гемоглобина.
14. Ферменты – биокатализаторы. Особенности действия ферментов. Строение ферментов.
15. Механизм ферментативного катализа.
16. Свойства ферментов (термоллабильность, зависимость активности ферментов от значения pH среды, специфичность). Активаторы и ингибиторы ферментов. Типы ингибирования ферментов.

17. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика ферментов различных классов.
18. Витамины. История их изучения. Роль витаминов в питании человека. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Понятие рекомендуемой суточной дозы. Потребность в витаминах и факторы жизни.
19. Номенклатура и классификация витаминов.
20. Жирорастворимые витамины. Витамины А, Д, Е, К и их физиологическая роль.
21. Водорастворимые витамины. Физиологическая роль витаминов В1, В2, В3, РР, В6 В12, Р и С. Связь витаминов с ферментами.
22. Гормоны. История их изучения. Номенклатура и классификация гормонов.
23. Стероидные гормоны (свойства, функции). Механизм действия стероидных гормонов.
24. Пептидные гормоны. Характеристика важнейших представителей: кальцитонин, вазопрессин, глюкагон, инсулин, соматотропин, тиреотропин, АКТГ, паратгормон, эндорфины и кефалины).
25. Механизм действия пептидных гормонов.
26. Группа прочих гормонов. Характеристика адреналина, норадреналина, тироксина. Физиологическое действие, строение, свойства.
27. Использование гормонов в медицине и спорте.
28. Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме. Биологическая роль переваривания и метаболизма. Анаболизм и катаболизм
29. Энергетический обмен в организме. Макроэргические соединения и связи.
30. Водный и минеральный обмен
31. Переваривание и всасывание углеводов. Ферменты, обеспечивающие этот процесс. Конечные продукты.
32. Распад гликогена. Фосфоролиз. Продукты фосфоролиза гликогена.
33. Внутриклеточный распад моносахаридов. Дихотомическое расщепление глюкозо-6-фосфата. Метаболизм ПВК.
34. Гликолиз. Биологический смысл реакций гликолиза.
35. Гликогенолиз и его отличие от гликолиза.
36. Клеточное дыхание. Аэробное превращение ПВК. Цикл Кребса.
37. Химизм спиртового брожения. Понятие о молочнокислом брожении.
38. Механизм первичного биосинтеза простых углеводов в процессе фото- и хемосинтеза. Энергетическое обеспечение.
39. Глюконеогенез.
40. Нарушения углеводного обмена. Причины и следствия.
41. Синтез гликогена. Регуляция обмена углеводов.
42. Пути расщепления жиров в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, обеспечивающие эти процессы. Конечные продукты расщепления и их дальнейшая судьба.
43. Обмен глицерина. Конечные продукты расщепления глицерина в организме.
44. Обмен ВЖК.  $\beta$ -окисление ВЖК. Механизм окисления, локализация в клетке.
45. Механизм биосинтеза жиров в организме. Роль фосфатидных кислот в этом процессе. Регуляция жирового обмена.
46. Понятие о биологическом окислении. Свободное окисление и окислительное фосфорилирование.
47. Цепь переноса электронов (ЦПЭ). Характеристика ферментов ЦПЭ.
48. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи.
31. Возможные механизмы биосинтеза АТФ. Митохондриальное окисление.
32. Обмен веществ как единая система процессов. Уровни регуляции обмена веществ.

## 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	Румянцев Е.В., Антина Е.В., Чистяков Ю.В.	Химические основы жизни: учебное пособие для вузов	Москва: Химия; КолосС, 2007	
Л1.2	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	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>

### 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	MS WINDOWS
6.3.1.4	Moodle
6.3.1.5	Яндекс.Браузер
6.3.1.6	LibreOffice
6.3.1.7	NVDA
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

<b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>		
	лекция-визуализация	
	деловая игра	

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
412 A1	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 A1	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
219 A1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Методические рекомендации при работе над конспектом лекций</p> <p>во время проведения лекции</p> <p>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.</p> <p>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</p>

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. Отчета 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 БИОЛОГИИ И ХИМИИ

Отчет по лабораторной работе  
(номер и название работы)

Выполнил студент группы....

Фамилия, инициалы

Проверил преподаватель

Фамилия, инициалы

Горно-Алтайск, 201\_\_ г.

Методические указания по подготовке рефератов

Под рефератом подразумевается творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;

3. введение;

4. основная часть;

5. заключение;

6. список использованных источников;

7. приложения (при необходимости).

В содержании приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

Во введении необходимо обозначить обоснование выбора темы, ее актуальность, объект и предмет, цель и задачи исследования, описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования.

В основной части излагается сущность проблемы и объективные научные сведения по теме реферата, дается критический обзор источников, собственные версии, сведения, оценки. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата. Заголовка "ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ" в содержании реферата быть не должно.

Текст реферата должен содержать адресные ссылки на научные работы, оформленные в соответствии требованиям ГОСТ.

Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.).

В заключении приводятся выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата, раскрывающие поставленные во введении задачи. Список литературы должен оформляться в соответствии с общепринятыми библиографическими требованиями и включать только использованные студентом публикации. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 10 до 20.

В приложения следует выносить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Объем реферата должен быть не менее 12 и более 20 страниц машинописного текста через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа А4 с соблюдением следующего размера полей: верхнее и нижнее – 2, правое – 1,5, левое – 3 см. Шрифт – 14. Реферат может быть и рукописным, написанным ровными строками (не менее 30 на страницу), ясно читаемым почерком. Абзацный отступ – 5 печатных знаков. Страницы нумеруются в нижнем правом углу без точек. Первой страницей считается титульный лист, нумерация на ней не ставится, второй – оглавление. Каждый структурный элемент реферата начинается с новой страницы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. источники, законодательные и нормативно-методические документы и материалы;

2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные.

(Например: Майдунова, Н. А. Горный Алтай в конце XIX – начале XX вв. [Текст] / Н.А. Майдунова. - Горно-Алтайск, 2000. - 134 с.)

Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами.

На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата.

Срок сдачи готового реферата определяется преподавателем.

В случае отрицательного заключения преподавателя студент обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки.

Оценка "отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении.

Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностно, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
  - качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
  - формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
  - развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
  - совершенствования речевых способностей обучающихся;
  - формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
  - формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
  - развития научно-исследовательских навыков;
  - развития навыков межличностных отношений.
- К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам). Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:
- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
  - спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
  - трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
  - уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
  - степени подготовленности обучающихся.