

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

## Биологическая химия и молекулярная биология рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 06.03.01\_2023\_113.plx  
06.03.01 Биология  
Биоэкология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 44

самостоятельная работа 81

часов на контроль 17,7

Виды контроля в семестрах:

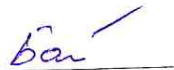
зачеты 8, 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		10 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10	20	20
Лабораторные	14	14	10	10	24	24
Консультации (для студента)	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3	0,3
Итого ауд.	24	24	20	20	44	44
Контактная работа	24,65	24,65	20,65	20,65	45,3	45,3
Сам. работа	38,5	38,5	42,5	42,5	81	81
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85	17,7	17,7
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

к.пед.н, доцент, Байдалина О.В.



Рабочая программа дисциплины

**Биологическая химия и молекулярная биология**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 09.03.2023 протокол № 7

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<b>Цели:</b> - формирование систематизированных знаний и навыков в области биохимии и молекулярной биологии
1.2	<b>Задачи:</b> - изучить структуру биомолекул и взаимосвязь между их структурой и функцией; - изучить основные механизмы биокатализа и наследственности; - сформировать навыки критической оценки научных знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Биология человека
2.1.2	Химия
2.1.3	Общая биология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
2.2.2	Высшая нервная деятельность
2.2.3	Введение в биотехнологию

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>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;</b>	
<b>ИД-1.ОПК-2: Знает принципы структурно-функциональной организации живых объектов.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 закономерности биокатализа и наследственности;</li> <li>- оперировать знаниями об основных субклеточных компонентах (структуре и свойствах белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов);</li> <li>- оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма</li> <li>- использовать знания о путях синтеза макромолекул.</li> </ul>	
<b>ИД-3.ОПК-2: Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов.</b>	
- проводить химический эксперимент по определению качественного и количественного состава отдельных клеточных компонентов;	

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. Биохимия и молекулярная биология</b>						
1.1	Введение. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Лек/	7	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	4	
1.2	Введение. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Лаб/	7	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, защита рефератов, вопросы для
1.3	Введение. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Ср/	7	12,4	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

1.4	Ферменты. Строение и механизм действия. Витамины, классификация, биологическая роль. /Лек/	7	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	4	
1.5	Ферменты. Строение и механизм действия. Витамины, классификация, биологическая роль. /Лаб/	7	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, защита рефератов, вопросы для самоконтроля
1.6	Ферменты. Строение и механизм действия. Витамины, классификация, биологическая роль. /Ср/	7	12	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.7	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства. /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.8	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства. /Лаб/	7	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, защита рефератов, вопросы для
1.9	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства. /Ср/	7	14,1	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.10	Углеводы (моно-, олиго- и полисахариды) и их биологическое значение. Обмен углеводов /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.11	Липиды (жиры, фосфолипиды) молекулярные компоненты биомембран. /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.12	Липиды (жиры, фосфолипиды) молекулярные компоненты биомембран. /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, защита рефератов, вопросы для
1.13	Нейрогуморальная регуляция обмена веществ. Гормоны. /Лаб/	8	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, защита рефератов, вопросы для
1.14	Общее представление об обмене веществ и энергии в организме /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.15	Обмен нуклеиновых кислот и белков /Лек/	8	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.16	Обмен нуклеиновых кислот и белков /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, защита рефератов, вопросы для
1.17	Обмен нуклеиновых кислот и белков /Ср/	8	14,1	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.18	Нейрогуморальная регуляция обмена веществ. Гормоны /Ср/	8	12,3	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.19	Обмен углеводов и липидов /Ср/	8	16,1	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>						
2.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	8	8,85	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
2.2	Контактная работа /КСРАТт/	8	0,15	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
	<b>Раздел 3. Консультации</b>						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	0,5	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
	<b>Раздел 4. Консультации</b>						

4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	0,5	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
	<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>						
5.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	7	8,85	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
5.2	Контактная работа /КСРАТТ/	7	0,15	ИД-1.ОПК-2 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 «Биологическая химия и молекулярная биология».

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 (7 семестр)

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

Текущий контроль 2 (7 семестр)

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.

Текущий контроль 1 (8 семестр)

1. Конечными продуктами обмена являются:

- 1) ацетил-КоА    4) H<sub>2</sub>O
- 2) мочевины    5) CO<sub>2</sub>
- 3) пируват

2. Синтез АТФ из АДФ и Фн сопряжен с реакцией:

- 1) Фруктозо-1,6-фосфат + H<sub>2</sub>O → Фруктозо-6-фосфат + Фн ( $\Delta G^{\circ} = -13,3$  кДж)
- 2) Фосфоенопируват + H<sub>2</sub>O → Пируват + Фн ( $\Delta G^{\circ} = -61,9$  кДж)
- 3) Глюкозо-6-фосфат + H<sub>2</sub>O → Глюкоза + Фн ( $\Delta G^{\circ} = -15,8$  кДж)

3. Пиридинзависимые дегидрогеназы в качестве кофермента содержат:

- 1) гем    2) ФМН    3) НАД<sup>+</sup>    4) ФАД    5) НАДФ<sup>+</sup>

4. Активной частью молекулы ФАД или ФМН является:

- 1) пиримидин    4) аденин
- 2) пиридин    5) рибитол
- 3) изоаллоксазин

5. Количество АТФ, образующееся при окислении 1 молекулы изоцитрата, равно:

- 1) 2    2) 3    3) 1    4) 0

6. Установить соответствие:

- |                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| субкомплексы N <sup>+</sup> -АТФ-азы | функции                           |
| 1) F1                                | а) формирование протонного канала |
| 2) F0                                | б) синтез АТФ                     |

7. Ацилглицеролы относятся к группе:

- 1) глицерофосфолипидов    4) восков
- 2) нейтральных липидов    5) терпенов
- 3) гликолипидов



8. Установить соответствие:

кислота свойства, особенности

- 1) арахидоновая а) в жире человека содержится в наибольшем количестве
- 2) пальмитиновая б) имеет наиболее высокую температуру плавления
- 3) олеиновая в) имеет наиболее низкую температуру плавления
- 4) стеариновая г) должна поступать в организм человека с пищей
- 5) линоленовая д) содержит одну ненасыщенную связь

Текущий контроль 2 (8 семестр)

1. При дезаминировании гуанина образуется:

- 1) аденин 4) тимин
- 2) гипоксантин 5) цитозин
- 3) ксантин

2. Установить соответствие:

реакции тип превращения

- 1) УМФ → ЦМФ а) фосфорилирование
- 2) дТМФ → дТДФ б) метилирование
- 3) дУМФ → дТМФ в) восстановление
- 4) ЦДФ → дЦДФ г) аминирование

3. Карбамоилфосфат, образующийся в биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов, синтезируется из:

- 1) глутамин, CO<sub>2</sub> и 2 АТФ
- 2) NH<sub>3</sub>, аспартата и АТФ
- 3) рибозо-5-фосфата и АТФ

4. Донором метильных групп в реакции превращения дУМФ в дТМФ является:

- 1) холин
- 2) S-аденозилметионин
- 3) метилен-тетрагидрофолат

5. Молекула ДНК выполняет функции:

- 1) хранения генетической информации
- 2) переноса генетической информации из ядра в цитоплазму
- 3) воспроизведения генетической информации
- 4) передачи генетической информации в процессе трансляции

6. Указать, какие белки не принимают участие в образовании репликативной вилки:

- 1) рибонуклеазы Н 3) ДНК-хеликазы
- 2) ДНК-связывающие белки 4) топоизомеразы

7. Синтез лидирующей цепи ДНК осуществляет:

- 1) ДНК-лигаза 4) ДНК-полимераза III
- 2) ДНК-полимераза I 5) РНК-полимераза
- 3) ДНК-полимераза II

9. Прокариотический ρ-фактор принимает участие в транскрипции на этапе:

- 1) инициации 2) элонгации 3) терминации

9. тРНК присоединяет аминокислоту:

- 1) к 2'-ОН-концу 2) к 3'-ОН-концу 3) к 5'-ОН-концу

Оценка выставляется в 2-х балльной шкале:

- "зачтено" выставляется в случае, если студент выполнил 60% и более

"не зачтено" выставляется менее 60% заданий

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

1. Классификация белков
2. Потребность человека в белках. Белковосодержащая пища.
3. Методы выделения и очистки белков
4. Изоферменты.
5. Имобилизованные ферменты.
6. Локализация ферментов в клетке.
7. Витамины и их биологическая роль

8. Гормоны и их физиологическая роль
9. Нуклеазы и их применение в медицине
10. Нарушения структуры ДНК. Репарация ДНК
11. Природа спонтанного и искусственного мутагенеза
12. ДНК и рак
13. Онковирусы
14. Генетическая рекомбинация. Биологическое и практическое значение
15. Пищевая ценность белков
16. Регуляция биосинтеза белков у прокариот и эукариот
17. Формирование нативной конформации белков. Процессинг
18. Действие токсических и лекарственных веществ на биосинтез белка
19. Биохимические основы иммунитета. Виды иммунитета. Антитела и механизм их образования
20. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена.

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

#### **5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Перечень вопросов к зачету (7 семестр)

1. Аминокислоты как структурные элементы белков и пептидов. Классификация аминокислот. Свойства аминокислот. Понятие о заменимых, незаменимых и полужаменимых аминокислотах.
2. Пептиды. Природные пептиды и их физиологическая роль. Химический синтез пептидов. Структурные аналоги природных пептидов
3. Белки и их биологические функции. Классификация белков. Характеристика и биологическая роль простых и сложных белков
4. Уровни структурной организации белков. Первичная структура и схема её определения. Секвенирование. Связь первичной структуры и функции белков. Вторичная структура белков. Основные типы вторичной структуры белков. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы
5. Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры. Самоорганизация третичной структуры. Денатурация и ренатурация белков. Четвертичная структура белков. Природа взаимодействий. Гемоглобин.
6. Моносахариды, представители биологически важных моносахаридов. Олигосахариды. Важнейшие ди- и трисахариды (мальтоза, лактоза, сахароза, рафиноза). Полисахариды. Биологическое значение. Резервные и структурные полисахариды.
7. Понятие о нуклеозидах. Пуриновые и пиримидиновые основания и углеводные компоненты нуклеозидов. Номенклатура. Мононуклеотиды, и их номенклатура. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот, цАМФ.
8. Ди- и трифосфаты нуклеозидов. Динуклеотиды (НАД, НАДФ, ФАД) и их роль в биологических процессах в клетке
9. Полинуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК (их различие по свойствам, структуре, локализации в клетке и функциям).

Генная инженерия. Получение кДНК и синтетических генов. Векторы. Молекулярное клонирование. Задачи генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии

11. Виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК), особенности их состава, структуры и функций
12. Липиды. Классификация. Жиры, состав, структура, свойства. Жирные кислоты. Воска, терпены, стериды и их биологическая роль. Простагландины
13. Сложные липиды. Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды и их биологическая роль. Биомембраны - сложные надмолекулярные образования на основе липидов. Структура и функции. Химия активного трансмембранного переноса
14. Витамины. Номенклатура и классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы. Витамины А и Д, как производные изопрена. Физиологическая роль. Витамерия. Витамины Е, К, F и их физиологическая роль
15. Витамины В1, В2, В3, РР, В6, С. Авитаминозы. Физиологическая роль, связь с ферментами
16. Ферменты: их сходство и различие с неорганическими катализаторами. Белковая природа ферментов. Простые и сложные ферменты. Простетическая группа, кофактор, кофермент.
17. Строение ферментов (каталитический и субстратный центры, аллостерический центр). Механизм действия ферментов (гипотезы Э.Фишера и Дж.Кошланда). Свойства ферментов: термолабильность, зависимость активности от рН среды и ионной силы, специфичность
18. Активирование и ингибирование ферментативных процессов. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Изоферменты. Имобилизация ферментов. Применение ферментов в медицине
19. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика основных классов ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности клеток. Локализация ферментов в клетке. Компартиментация.

#### Перечень вопросов к зачету (8 семестр)

1. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Важнейшие представители макроэргических соединений АТФ - основной переносчик химической энергии в клетке. Стандартная свободная энергия гидролиза АТФ
2. Микроэлементы. Роль ионов Fe, Си, Zп, Со, Мп в биологических процессах. Биологическая роль ионов Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup>. Натриевый насос
3. Метаболизм как совокупность процессов анаболизма и катаболизма. Стадии метаболизма. Амфиболические процессы. Уровни регуляции метаболизма. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организма. Автотрофы и гетеротрофы.
4. Химия нейроэндокринной регуляции. Нейтроны. Синапсы. Нейромедиаторы. Химия нервной передачи
5. Эндокринные железы и гормоны. Классификация гормонов. Нейропептиды (пептиды памяти, сна, пептиды анальгетики и другие).
6. Пептидно-белковые гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны щитовидной и поджелудочной железы. Механизм действия пептидных гормонов
7. Стероидные гормоны коры надпочечников и половых желез. Механизм действия стероидных гормонов
- Макроэргические соединения и макроэргические связи. Важнейшие представители макроэргических соединений АТФ - основной переносчик химической энергии в клетке. Стандартная свободная энергия гидролиза АТФ.
8. Химия пищеварения. Углеводы и их расщепление. Ферменты обеспечивающие процессы расщепления.
9. Гликолиз и его стадии. Анаэробный гликолиз. Спиртовое и другие типы брожения. Энергетический эффект.
10. Дыхание. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический эффект. Фосфоглюконатный путь расщепления глюкозо-6-фосфата и его биологическое значение.
11. Первичный синтез углеводов. Фотосинтез. Глюконеогенез.
12. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Окислительное фосфорилирование на уровне электроно-транспортной цепи. Гипотезы о механизме сопряжения, окисления и фосфорилирования.
13. Свободное окисление. Переключение с окисления, сопряженного с фосфорилированием, на свободное окисление. Микросомальное окисление и его биологическая роль.
14. Пищеварительные ферменты; расщепление белков. Метаболизм аминокислот. Деструкция аминокислот по NH<sub>2</sub> - и НООС- группам. Биогенные амины. Биосинтез аминокислот.
15. Расщепление нуклеиновых кислот. Ферменты обеспечивающие эти процессы. Ферменты биосинтеза ДНК. Репликация ДНК.
16. Транскрипция. Структура оперона. Особенности транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. Процессинг. Сплайсинг. Регуляция транскрипции.
17. Генетический код и функции и-РНК. Свойства генетического кода. Состав кодирующих триплетов. т-РНК, структура, свойства, конформация.
18. Структура рибосом. Роль рибосом в биосинтезе белка. Подготовительные этапы рибосомного синтеза белка. Перенос информации. Перенос вещества и энергии.
19. Основные этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация. Энергетика биосинтеза белков. Регуляция рибосомального синтеза белков. Посттрансляционная модификация белков.
20. Генная инженерия. Получение кДНК и синтетических генов. Векторы. Молекулярное клонирование. Задачи генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.
21. Пищеварительные ферменты обеспечивающие переваривание жиров. Окисление жирных кислот. Биосинтез липидов. Роль фосфатидных кислот.

## Критерии оценки:

- оценка "зачтено" выставляется студенту, если он дал полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, отвечает на дополнительные вопросы.

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

**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	Коничев А.С., Севастьянова Г.А.	Молекулярная биология: учебное пособие	Москва: Академия, 2008	
Л1.2	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>

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Ляшевская Н.В., Устюжанина Е.Н., Байдалина О.В.	Биохимия и молекулярная биология: учебно- методическое пособие для специальности "Биология"	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009	
Л2.2	Мяндина Г.И.	Основы молекулярной биологии: учебное пособие	Москва: Российский университет дружбы народов, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/11572">http://www.iprbookshop.ru/11572</a>
Л2.3	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>

**6.3.1 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

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем****7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

	лекция-визуализация	
	дискуссия	

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

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
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 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
215 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

### 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. 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