

# 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\_2021\_111.plx  
06.03.01 Биология  
Биоэкология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 8, 7
аудиторные занятия	56	
самостоятельная работа	68,7	
часов на контроль	17,7	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		13 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	14	14	26	26
Лабораторные	16	16	14	14	30	30
Консультации (для студента)	0,6	0,6	0,7	0,7	1,3	1,3
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3	0,3
В том числе инт.	20	20	14	14	34	34
Итого ауд.	28	28	28	28	56	56
Контактная работа	28,75	28,75	28,85	28,85	57,6	57,6
Сам. работа	34,4	34,4	34,3	34,3	68,7	68,7
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. Бай

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 10.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 13.05.2021 протокол № 9

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от 10.06 2021 г. № 10  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна 

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	<i>Цели:</i> - формирование систематизированных знаний и навыков в области биохимии и молекулярной биологии
1.2	<i>Задачи:</i> - 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.04
<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)**

**ОПК-2: Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания**

**ИД-1.ОПК-2: Знает принципы структурно-функциональной организации живых объектов.**

- принципы и основы химии живой материи
- основы химических компонентов клетки (белков, пептидов, сахаров, липидов, нуклеиновых кислот) и их биологическую роль;
- основные закономерности биокатализа и наследственности;
- оперировать знаниями об основных субклеточных компонентах (структуре и свойствах белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов);
- оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях биомембран, принципах регуляции метаболизма
- использовать знания о путях синтеза макромолекул.

**ИД-3.ОПК-2: Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов.**

- 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	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.3	Введение. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. /Ср/	7	10,4	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	4	
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	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	4	
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	2	
1.9	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства. /Ср/	7	12	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	
1.13	Нейрогуморальная регуляция обмена веществ. Гормоны. /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	4	
1.14	Общее представление об обмене веществ и энергии в организме /Лек/	8	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	4
1.15	Обмен нуклеиновых кислот и белков /Лек/	8	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	6	
1.16	Обмен нуклеиновых кислот и белков /Лаб/	8	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.17	Обмен нуклеиновых кислот и белков /Ср/	8	12	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	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 2. Консультации</b>							
2.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	0,7	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>							
3.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	8	8,85	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Контактная работа /КСРАтт/	8	0,15	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 4. Консультации</b>							

4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	0,6	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	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	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	Контактная работа /КСРАтт/	7	0,15	ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### Перечень вопросов к зачету

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).
10. ДНК - первичная, вторичная, третичная структура. Принцип комплементарности. Формы двойной спирали ДНК. 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. Иммунизация ферментов. Применение ферментов в медицине
19. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика основных классов ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности клеток. Локализация ферментов в клетке. Компартаментация.
20. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Важнейшие представители макроэргических соединений АТФ - основной переносчик химической энергии в клетке. Стандартная свободная энергия гидролиза АТФ
21. Микроэлементы. Роль ионов Fe, Си, Zп, Со, Мп в биологических процессах. Биологическая роль ионов Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup>. Натриевый насос
22. 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.
23. Химия нейроэндокринной регуляции. Нейтроны. Синапсы. Нейромедиаторы. Химия нервной передачи
24. Эндокринные железы и гормоны. Классификация гормонов. Нейропептиды (пептиды памяти, сна, пептиды анальгетики и другие).

25. Пептидно-белковые гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны щитовидной и поджелудочной железы. Механизм действия пептидных гормонов

26. Стероидные гормоны коры надпочечников и половых желез. Механизм действия стероидных гормонов

### 5.2. Темы письменных работ

### Фонд оценочных средств

## 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	Коницев 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
-----------------	------------	--------------------

## 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 БИОЛОГИИ И ХИМИИ

Отчет по лабораторной работе  
(номер и название работы)

Выполнил студент группы....  
Фамилия, инициалы

Проверил преподаватель



Фамилия, инициалы

Горно-Алтайск, 20\_\_ г.