

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

## Биохимия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра географии и природопользования**

Учебный план 44.03.01\_2019\_1119-ЗФ.plx  
44.03.01 Педагогическое образование  
Физическая культура

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 10

самостоятельная работа 57,6

часов на контроль 3,85

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Консультации (для студента)	0,4	0,4	0,4	0,4
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10,55	10,55	10,55	10,55
Сам. работа	57,6	57,6	57,6	57,6
Часы на контроль	3,85	3,85	3,85	3,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.пед.н, доцент, Байдалина О.В.; к.пед.н, доцент, Байдалина О.В.



Рабочая программа дисциплины

**Биохимия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018г. №121)

составлена на основании учебного плана:

44.03.01 Педагогическое образование

утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2019 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
кафедра биологии и химии

Протокол от 10.05.2019 протокол № 9

Зав. кафедрой Польшикова 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 географии и природопользования**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова 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 географии и природопользования**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова 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 географии и природопользования**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова 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 географии и природопользования**

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> - формирование систематизированных знаний в области биохимии и готовности применять их в практической деятельности
1.2	<i>Задачи:</i> - 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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Возрастная анатомия, физиология и гигиена
2.1.2	Возрастная анатомия, физиология и гигиена
2.1.3	Биомеханика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Анатомия человека
2.2.2	Физиология человека
2.2.3	Спортивная медицина
2.2.4	Физиология физического воспитания и спорта
2.2.5	Физиология
2.2.6	Анатомия

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПК-1: Способен сформировать мотивацию к обучению через организацию внеурочной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области</b>	
<b>ИД-1.ПК-1: Обладает специальными знаниями и умениями в предметной области</b>	
- формулировать конкретные задачи в физическом воспитании различных групп населения; - осуществлять медико-биологический контроль состояния организма;	
<b>ПК-2: Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации основных общеобразовательных программ в предметной области</b>	
<b>ИД-1.ПК-2: Владеет естественно-научными, туристско-рекреационными, физкультурно-спортивными знаниями и умениями, необходимыми для обучения двигательным действиям и совершенствования физических качеств обучающихся в области физической культуры, спорта и туризма</b>	
- основные понятия биохимии; - механизмы протекания основных биохимических процессов в организме человека; - основы химического состава живых организмов и основные пути обмена веществ; - основные понятия о взаимосвязи физических нагрузок и функциональных возможностей организма;	

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</b>						
1.1	Белки. Аминокислотный состав белков /Лек/	2	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	

1.2	Ферменты /Лек/	2	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.3	Белки. Аминокислотный состав белков /Лаб/	2	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Ферменты /Лаб/	2	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.5	Белки и аминокислоты /Ср/	2	6	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.6	Ферменты /Ср/	2	4	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.7	Витамины /Ср/	2	6	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.8	Гормоны /Ср/	2	8	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.9	Нуклеиновые кислоты /Ср/	2	4	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.10	Общие понятия об обмене веществ и энергии в организме /Ср/	2	4	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.11	Водный обмен. Минеральный обмен /Ср/	2	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.12	Обмен белков /Ср/	2	6	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.13	Углеводы и их обмен /Ср/	2	6	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.14	Липиды. Обмен липидов /Ср/	2	4	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.15	Биохимия спорта /Ср/	2	7,6	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.16	Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме /Лаб/	2	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>						
2.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	2	3,85	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.2	Контактная работа /КСРАтт/	2	0,15	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	<b>Раздел 3. Консультации</b>						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	0,4	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

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 о 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 рН среды, специфичность). Активаторы и ингибиторы ферментов. Типы ингибирования ферментов.
17. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика ферментов различных классов.
18. Нуклеиновые кислоты. Химический состав нуклеиновых кислот (характеристика азотистых оснований и углеводов).
19. Способ связи между химическими компонентами нуклеиновых кислот. Понятие о нуклеозидах и нуклеотидах. Строение и номенклатура.
20. Виды нуклеиновых кислот. Различие между ДНК и РНК.
21. Строение ДНК. Принцип комплементарности и его реализация в структуре ДНК. Гены.
22. Основные виды РНК, их классификация и биологическая роль. Характеристика и-РНК, т-РНК и р-РНК.
23. Витамины. История их изучения. Роль витаминов в питании человека. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Понятие рекомендуемой суточной дозы. Потребность в витаминах и факторы жизни. Номенклатура и классификация витаминов.
24. Жирорастворимые витамины. Витамины А, Д, Е, К и их физиологическая роль.
25. Водорастворимые витамины. Физиологическая роль витаминов В1, В2, В3, РР, В6 В12, Р и С. Связь витаминов с ферментами.
26. Гормоны. История их изучения. Номенклатура и классификация гормонов.
27. Стероидные гормоны (свойства, функции). Механизм действия стероидных гормонов. Использование стероидных гормонов в медицине, спорте.
- 28.
29. Пептидные гормоны. Характеристика важнейших представителей: кальцитонин, вазопрессин, глюкагон, инсулин, соматотропин, тиреотропин, АКТГ, паратгормон, эндорфины и кефалины). Механизм действия пептидных гормонов. Использование пептидных гормонов в медицине и спорте.
30. Группа прочих гормонов. Характеристика адреналина, норадреналина, тироксина. Физиологическое действие, строение, свойства.
31. Углеводы. Классификация и биологическая роль. Характеристика важнейших углеводов, необходимых в процессе жизнедеятельности человека.
32. Общая характеристика и классификация липидов. Основные функции липидов. Строение и свойства жиров.
33. Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме. Биологическая роль переваривания и метаболизма. Анаболизм и катаболизм
34. Энергетический обмен в организме. Макроэргические соединения и связи. Понятие о биологическом окислении.
35. Водный и минеральный обмен
36. Общие представления о биосинтезе нуклеиновых кислот. Стадии реализации генетической информации. Понятие о репликации и транскрипции.
37. Переваривание и всасывание белков. Протеолитические ферменты ЖКТ.
38. Катаболизм белков. Продукты внутриклеточного расщепления белков.
39. Внутриклеточный распад аминокислот. Преобразование аминокислот по NH<sub>2</sub>- и COOH- группам и радикалам. Конечные продукты распада аминокислот.
40. Пути новообразования аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
41. Матричный механизм биосинтеза белков. Подготовительная стадия биосинтеза белка. Стадии трансляции. Регуляция белкового синтеза.
42. Переваривание и всасывание углеводов. Ферменты, обеспечивающие этот процесс. Конечные продукты.
43. Распад гликогена. Фосфолиз. Продукты фосфолиза гликогена.
44. Внутриклеточный распад моносахаридов. Дихотомическое расщепление глюкозо-6-фосфата. Метаболизм ПВК.
45. Гликолиз. Биологический смысл реакций гликолиза.
46. Гликогенолиз и его отличие от гликолиза.
47. Клеточное дыхание. Аэробное превращение ПВК. Цикл Кребса.
48. Химизм спиртового брожения. Понятие о молочнокислом брожении.
49. Механизм первичного биосинтеза простых углеводов в процессе фото- и хемосинтеза. Энергетическое обеспечение. Глюконеогенез.
50. Синтез гликогена. Регуляция обмена углеводов.
51. Пути расщепления жиров в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, обеспечивающие эти процессы. Конечные продукты расщепления и их дальнейшая судьба.
52. Обмен глицерина. Конечные продукты расщепления глицерина в организме.
53. Обмен ВЖК. □-окисление ВЖК. Механизм окисления, локализация в клетке.
54. Механизм биосинтеза жиров в организме. Роль фосфатидных кислот в этом процессе. Регуляция жирового обмена.
55. Строение мышц. Биохимия сокращения и расслабления мышц.
56. Биоэнергетика мышечной деятельности. Источники энергии для работы мышц.
57. Общие представления о биохимической адаптации организма к мышечной работе. Мобилизация энергетических ресурсов организма при мышечной деятельности.
58. Гормональная регуляция мышечной деятельности. Изменение уровня гормонов в крови во время физических нагрузок.
59. Потребление кислорода при мышечной деятельности. Кислородный запрос. Кислородный приход. Кислородный

- долг. Их соотношение по зонам мощности.
60. Биохимические сдвиги в организме при мышечной работе. Биохимические изменения в скелетных мышцах, миокарде, головном мозге, печени, крови, моче при мышечной нагрузке.
61. Молекулярные механизмы утомления. Биохимические изменения в организме при утомлении.
62. Биохимические закономерности восстановления после мышечной работы. Срочное восстановление. Отставленное восстановление.
63. Биохимические основы и принципы спортивной тренировки. Явление суперкомпенсации и его использование в спортивной практике.
64. Биохимические показатели тренированности организма.

### 5.2. Темы письменных работ

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. Биохимия сокращения и расслабления мышц.
7. Биоэнергетика мышечной деятельности. Аэробные и анаэробные пути ресинтеза АТФ.
8. Общие представления о биохимической адаптации организма к мышечной работе.
9. Мобилизация энергетических ресурсов организма при мышечной деятельности.
10. Потребление кислорода при мышечной деятельности. Кислородный запрос. Кислородный приход. Кислородный долг. Их соотношение по зонам мощности.
11. Гормональная регуляция мышечной деятельности. Изменение уровня гормонов в крови во время физических нагрузок.
12. Биохимические сдвиги в организме при мышечной работе. Биохимические изменения в скелетных мышцах, миокарде, головном мозге, крови и моче при мышечной нагрузке.
13. Молекулярные механизмы утомления. Биохимические изменения в организме при утомлении.
14. Биохимические закономерности восстановления после мышечной работы. Срочное восстановление. Отставленное восстановление.
15. Явление суперкомпенсации и его использование в спортивной тренировке.
16. Биохимические показатели тренированности организма.

### Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
ЛП.1	Михайлов С.С.	Спортивная биохимия: учебник для вузов	Москва: Советский спорт, 2007	
ЛП.2	Михайлов С.С.	Спортивная биохимия: учебник	Москва: Советский спорт, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/40811">http://www.iprbookshop.ru/40811</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
ЛП.1	Коничев А.С., Севастьянова Г.А.	Молекулярная биология: учебное пособие	Москва: Академия, 2008	

### 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

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

проблемная лекция
-------------------

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

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
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
322 А2	Компьютерный класс. Лаборатория информатики и информационно-коммуникативных технологий). 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 обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры, ученическая доска, подключение к сети 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 посередине; 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