

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
 образования «Красноярский государственный педагогический университет  
 им. В.П. Астафьева»**

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

## ПРЕДМЕТНАЯ ЧАСТЬ (ПРОФИЛЬ "ХИМИЯ") Биохимия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Е11 Биологии, химии и экологии</b>
Квалификация	<b>Бакалавр</b> 44.03.05 Биология и химия (очная форма обучения).plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 8 зачеты 7
аудиторные занятия	90	
самостоятельная работа	89,85	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0,48	
часов на контроль	35,67	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	12	12	30	30
Лабораторные	36	36	24	24	60	60
Контактная работа (промежуточная аттестация)			0,33	0,33	0,33	0,33
экзамены						
Контактная работа (промежуточная аттестация) зачеты	0,15	0,15			0,15	0,15
В том числе в форме	2	2	2	2	4	4
практ.подготовки						
Итого ауд.	54	54	36	36	90	90
Контактная работа	54,15	54,15	36,33	36,33	90,48	90,48
Сам. работа	53,85	53,85	36	36	89,85	89,85
Часы на контроль			35,67	35,67	35,67	35,67
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

кбн, Доцент, Елсукова Елена Ивановна

Рабочая программа дисциплины

## **Биохимия**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
направленность (профиль) образовательной программы  
Биология и химия

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Е11 Биологии, химии и экологии**

Протокол от 03.05.2023 г. № 8

Зав. кафедрой д.б.н. проф. Антипова Е. М.

Председатель НМСС(С) Горленко Н. М.

17.05. 2023 г. № 4

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью освоения дисциплины является формирование предметных компетенций по биологической химии, овладение некоторыми методами биохимического исследования, вовлечение в исследовательскую деятельность студентов будущих учителей биологии.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.ОДП.09.01.07

#### **2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

- 2.1.1 Органическая химия
- 2.1.2 Гистология с основами эмбриологии
- 2.1.3 Цитология

#### **2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

- 2.2.1 Генетика
- 2.2.2 Теория эволюции

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач**

**ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)**

**Знать:**

- Уровень 1 знает химическую природу аминокислот, белков, липидов углеводов, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне
- Уровень 2 знает магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, основные виды регуляции метаболических путей, основы биоэнергетики клетки
- Уровень 3 демонстрирует углубленные знания о метаболических путях белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, о видах регуляции метаболических путей, сигнальных путях клетки, биоэнергетике клетки

**Уметь:**

- Уровень 1 умеет работать с основной учебной литературой для решения учебных задач
- Уровень 2 умеет работать с учебной и научной литературой для решения учебных и научно-исследовательских задач, умеет решать расчетные биохимические задачи, задачи по ферментативной кинетике.
- Уровень 3 умеет работать с учебной и научной литературой, выполнять информационный поиск для решения учебных и научно-исследовательских задач, умеет решать расчетные биохимические задачи, задачи по ферментативной кинетике, умеет работать с лабораторной посудой и лабораторным биохимическим оборудованием.

**Владеть:**

- Уровень 1 владеет навыками работы со справочной и научной литературой по биохимии.
- Уровень 2 владеет навыками работы со справочной и научной литературой по биохимии, методами решения задач по биохимии, энзимологии
- Уровень 3 навыком работы со справочной и научной литературой по биохимии, навыками работы с базовым биохимическим оборудованием, методами и приемами решения расчетных и ситуативных задач по биохимии и молекулярной биологии повышенной трудности

**ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО****Знать:**

- Уровень 1 знает приемы и методы отбора материала по биохимии и молекулярной биологии для реализации в разных формах обучения на поверхностном уровне
- Уровень 2 знает базовые приемы и методы отбора материала по биохимии и молекулярной биологии для реализации в разных формах обучения
- Уровень 3 демонстрирует глубокие знания методов отбора материала по биохимии и молекулярной биологии для реализации в разных формах обучения

**Уметь:**

- Уровень 1 умеет на поверхностном уровне отбирать материал по биохимии для реализации разных форм обучения
- Уровень 2 умеет на базовом уровне отбирать материал по биохимии для реализации разных форм обучения
- Уровень 3 в совершенстве умеет отбирать материал по биохимии для реализации разных форм обучения

**Владеть:**

- Уровень 1 на пороговом уровне методами отбора материала по биохимии для реализации в разных формах обучения
- Уровень 2 на базовом уровне методами отбора материала по биохимии для реализации в разных формах обучения
- Уровень 3 на продвинутом уровне методами отбора материала по биохимии для реализации в разных формах обучения

**ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные****Знать:**

- Уровень 1 на пороговом уровне как разрабатывать разные формы занятий по биохимии с использованием разнообразных приемов и методов обучения
- Уровень 2 на базовом уровне знает как разрабатывать разные формы занятий по биохимии с использованием разнообразных приемов и методов обучения
- Уровень 3 на продвинутом уровне знает как разрабатывать разные формы занятий по биохимии с использованием разнообразных приемов и методов обучения

**Уметь:**

- Уровень 1 на пороговом уровне умеет разрабатывать разные формы занятий по биохимии с использованием разнообразных приемов и методов обучения
- Уровень 2 на базовом уровне умеет разрабатывать разные формы занятий по биохимии с использованием разнообразных приемов и методов обучения
- Уровень 3 на продвинутом уровне умеет разрабатывать разные формы занятий по биохимии с использованием разнообразных приемов и методов обучения

**Владеть:**

- Уровень 1 на пороговом уровне владеет приемами и методами разработки разных форм занятий по биохимии с использованием разнообразных приемов и методов обучения
- Уровень 2 на базовом уровне владеет приемами и методами разработки разных форм занятий по биохимии с использованием разнообразных приемов и методов обучения
- Уровень 3 на продвинутом уровне владеет приемами и методами разработки разных форм занятий по биохимии с использованием разнообразных приемов и методов обучения

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Часов Курс	Компетен-ции	Литерату ра	Инте ракт. подгот	Пр. подгот	Примечан ие
-------------	---	----------------------	--------------	-------------	-------------------	------------	-------------

<b>Раздел 1. Природные углеводы и липиды</b>						
1.1	Химические и биологические свойства углеводов /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Защита лабораторной работы в виде беседы по вопросам, указанным в ФОС
1.2	Коллоквиум "Природные углеводы и липиды. Строение, свойства, биологическая роль" /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Устный опрос на коллоквиуме "Природные углеводы и липиды. Строение, свойства, биологическая роль"
1.3	Структура, физико-химические свойства и биологическая роль углеводов /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.4	Структура, физико-химические свойства и биологическая роль липидов /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.5	Химические свойства липидов. Кислотное число и число омыления. Обнаружение желчных кислот в моче /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Защита лабораторной работы в виде краткой беседы по вопросам, указанным в ФОС.
1.6	Подготовка к коллоквиуму и 3-м лабораторным работам /Ср/	7	5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
<b>Раздел 2. Аминокислоты и белки</b>						
2.1	Аминокислотный состав и уровни структурной организации белков. Классификация белков /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.2	Ферменты. Строение. Механизм катализа /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.3	Коллоквиум по теме "Аминокислоты, белки. Классификация белков. Ферменты" Решение задач по теме "Белки" /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Устный опрос на коллоквиуме с проверкой решения задач по разделу 1(ФОС)

2.4	Химические свойства аминокислот. Бумажная хроматография аминокислот /Лаб/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Защита лабораторной работы в виде краткой беседы по вопросам, указанным в ФОС.
2.5	Методы определения белка в биологическом материале /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Защита лабораторной работы в виде краткой беседы по вопросам, указанным в ФОС.
2.6	Открытие ферментов разных классов. Специфичность действия ферментов. Влияние температуры и рН на активность ферментов /Лаб/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Защита лабораторной работы в виде краткой беседы по вопросам, указанным в ФОС.
2.7	Методы выделения и идентификации специфических белков. Электрофорез и вестерн-блоттинг /Лаб/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Защита лабораторной работы в виде краткой беседы по вопросам, указанным в ФОС.
2.8	Подготовка к коллоквиуму и 5-ти лабораторным работам /Ср/	7	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	<b>Раздел 3. Биохимия нуклеиновых кислот</b>					
3.1	Строение, свойства, биологическая роль нуклеотидов. Первичная структура нуклеиновых кислот /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.2	Вторичная и третичная структура нуклеиновых кислот /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.3	Коллоквиум по теме "Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты" /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Устный опрос по вопросам коллоквиума в ФОС
3.4	Электрофорез нуклеиновых кислот /Лаб/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Защита лабораторной работы в форме беседы по вопросам, указанным в ФОС.

3.5	Подготовка к коллоквиуму "Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты" и к лабораторной работе "Электрофорез нуклеиновых кислот" /Ср/ <b>Раздел 4. Матричные биосинтезы</b>	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.1	Репликация ДНК у прокариот и эукариот /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.2	Механизмы транскрипции. Особенности у прокариот и эукариот /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.3	Трансляция (биосинтез белка) /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.4	Коллоквиум по теме "Матричные биосинтезы" /Лаб/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Устный опрос по вопросам коллоквиума "Матричные биосинтезы" в ФОС
4.5	Спектрофотометрическое определение фракции нуклеиновых кислот /Лаб/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	2 Защита лабораторной работы в форме беседы по вопросам, указанным в ФОС
4.6	Зачет /КРЗ/	7	0,15	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.7	Подготовка к лабораторной работе и к коллоквиуму "Матричные биосинтезы" /Ср/	7	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.8	Подготовка минирефератов, подготовка к зачету /Ср/ <b>Раздел 5. Углеводный обмен</b>	7	20,85	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
5.1	Общие принципы организации и регуляции метаболизма. Сигнальные пути клетки /Лек/	8	1,5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
5.2	Метаболические пути углеводного обмена /Лек/	8	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
5.3	Решение задач по теме "Метаболические пути углеводного обмена" /Лаб/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Проверка задач по теме "Метаболические пути углеводного обмена" (ФОС)
5.4	Определение содержания глюкозы в крови глюкозооксидазным методом /Лаб/	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Защита лабораторной работы в форме беседы по вопросам, указанным в ФОС
5.5	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	8	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

<b>Раздел 6. Липидный обмен</b>						
6.1	Метаболические пути липидного обмена /Лек/	8	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
6.2	Решение задач по теме "Липидный обмен" /Лаб/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Проверка задач по теме "Липидный обмен"
6.3	Определение липидных фракций в сыворотке крови /Лаб/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Защита лабораторных работ в форме беседы по вопросам, указанным в ФОС
6.4	Подготовка к лабораторным работам, решение пробных задач.	8	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
<b>Раздел 7. Конечный путь катаболизма</b>						
7.1	Электрон-транспортная цепь. Хемиосмотическое сопряжение окисления и синтеза АТФ. Дыхательный контроль /Лек/	8	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
7.2	Решение задач по теме "Конечный путь катаболизма. Пути синтеза АТФ" /Лаб/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Проверка задач по теме "ЭТЦ. Окислительное фосфорилирование"
7.3	Решение задач по теме "Конечные пути катаболизма. Пути синтеза АТФ" /Ср/	8	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
<b>Раздел 8. Обмен азотсодержащих соединений</b>						
8.1	Краткий обзор метаболизма аминокислот /Лек/	8	1,5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
8.2	Определение креатинина в моче /Лаб/	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	Защита лабораторной работы в форме беседы по вопросам, указанным в ФОС
8.3	Коллоквиум по теме "Обмен аминокислот" /Лаб/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	2 Устный опрос по теме "Обмен аминокислот" с проверкой решения задач
8.4	ЭКЗАМЕН /КРЭ/	8	0,33	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
8.5	Подготовка к коллоквиуму по обмену аминокислот /Ср/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

8.6	1. Подготовка к итоговой контрольной работе по разделу 2. Подготовка минирефератов по биологической химии. Подготовка к экзамену /Ср/	8	14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4
-----	---	---	----	----------------------	---------------------

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

### **5.1. Контрольные вопросы и задания**

Вопросы к коллоквиуму по аминокислотам, белкам и ферментам: 1) Химические свойства аминокислот. Реакции по аминогруппе и карбоксильной группе. Отношение аминокислот к нагреванию. Лактам-лактимная таутомерия. 2) Структуры белков. Строение пептидной связи, виды вторичной структуры. Связи, поддерживающие третичную структуру белка. Четвертичная структура. 3) Определение структуры пептидов. Методы Эдмана, Сэнгера, масс-спектрометрия. 4) Определение понятия фермент. Механизм действия ферментов. Классификация и строение. Роль нековалентных взаимодействий в ферментативном превращении субстрата. 5) Влияние pH, температуры и концентрации субстрата на скорость ферментативной реакции. 6) Понятия кофактор, кофермент, апофермент, холофермент, простетическая группа. Вопросы к коллоквиуму по нуклеотидам и нуклеиновым кислотам: 1) Химические свойства пиридина, пиримидина и пурина. Связь электронного строения и реакционной способности данных гетероциклов. 2) Нуклеотиды, входящие в состав ДНК и РНК. Строение нуклеотида. 3) Строение ДНК. Структуры – первичная, вторичная, третичная. Гистоновые белки. 4) Отличия ДНК и РНК. 5) Типы РНК. 12 типов, их краткая характеристика.

### **5.2. Темы письменных работ**

Темы минирефератов

Водорастворимые витамины. История открытия и исследований  
 Фолдинг. Функции, механизмы  
 Митохондриальные шапероны  
 Основные классы шаперонов ЭПС  
 Перетасовка доменов в эволюции белковых последовательностей  
 Метод эволюционного следа в расшифровке функций вновь секвенированных белков  
 Межбелковые взаимодействия. Антитела  
 Гистоновый код  
 Убиквитин-зависимая система протеолиза белков. Протеосомы  
 Патологические белковые агрегаты. Амилоиды  
 Биохимия прионных заболеваний  
 Рибозимы

ДНК-связывающие мотивы в белках- регуляторах экспрессии генов  
 Методы футпринтинга, иммунопреципитации хроматина для определения белок-связывающих участков ДНК  
 Принцип, техника и виды ПЦР

### **5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)**



Вопросы к зачету 1. Аминокислоты. Номенклатура, строение. Оптическая изомерия, химические свойства  $\alpha$ -аминокислот. 2. Пептиды. Образование пептидной связи, природа и особенности пептидной связи. Структура и функции биологически активных пептидов. Классификация пептидов. 3. Белки. Первичная структура белков. Определение последовательности аминокислот в белках. Вторичная структура белка.  $\alpha$ -Спираль и ее характеристика.  $\beta$ -Складчатый лист и характеристика. Сверхвторичная структура. 4. Третичная структура белка. Связи, поддерживающие третичную структуру белка. Домен. Четвертичная структура белка. Эпимолекула, субъединицы. 5. Ферменты. Отличие белковых и небелковых катализаторов. Классификация ферментов. 6. Строение ферментов. Активный центр. Аллостерический центр. Механизм действия ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и субстрата, температуры, pH. 7. Углеводы. Определение. Классификация, функции. Моносахариды. Определение, классификация. Стереоиomerия моносахаридов. 8. Нуклеозиды и нуклеотиды. Примеры пиримидиновых и пуриновых нуклеозидов и нуклеотидов. Типы и функции нуклеотидов. 9. Сравнительная характеристика ДНК и РНК. 10. Первичная структура нуклеиновых кислот. Правила Чаргаффа. Вторичная структура ДНК. Третичная структура ДНК. 11. Основные виды и функции РНК. 12. Обмен углеводов. Гликолиз. Основные этапы. Энергетический эффект. Регуляция. 13. Цикл Кребса. Основные реакции. Энергетический эффект цикла Кребса. Регуляция цикла Кребса. 14. Пентозофосфатный цикл: основные реакции, энергетический эффект, значение. 15. Дыхательная цепь. Основные компоненты митохондриальной дыхательной цепи. 16. Строение АТФ-синтазы и синтез АТФ. Разобщение дыхания и фосфорилирования. 17. Репликация прокариот (*E. coli*). Характеристика этапов репликации и ферментов, участвующих в репликации. 18. Репликация эукариот. Характеристика этапов репликации и ферментов, участвующих в репликации. Репарация. 19. Отличия репликации эукариот и прокариот (*E. coli*). Этапы и ферменты. 20. Транскрипция. Характеристика этапов транскрипции. Ковалентная модификация матричной РНК. Регуляция транскрипции. Трансляция. Генетический код: основные характеристики. Характеристика этапов трансляции. Фолдинг белков. Посттрансляционная модификация белков. Регуляция трансляции. 22.  $\beta$ -окисление жирных кислот. Активация триацилглицеринов, запасенных в жировой ткани. Ацилкарнитиновый переносчик. 23. Окисление насыщенных жирных кислот с четным и нечетным числом атомов углерода. 24. Регуляция окисления жирных кислот. 25.  $\beta$ -окисление жирных кислот. Окисление ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. 26.  $\omega$ -окисление жирных кислот. 27. Катаболизм аминокислот. Пиридоксальфосфат как простетическая группа аминотрансфераз. Механизм трансаминирования аминокислот. 28. Основные продукты катаболизма  $\alpha$ -кетокислот. (знать по группам какие аминокислоты дают тот или иной продукт) 29. Цикл мочевины и его связь с циклом Кребса. Аспартат-аргининсукцинатный шунт ЦТК. 30. Глюкозо-аланиновый цикл. 31. Пируватдегидрогеназный комплекс. Характеристика этапов и регуляция. 32. Клеточный сигналинг. Основные виды сигналинга. 33. G-белки. Бета-адренергическая передача сигнала. Прекращение сигнала и десенсибилизация. 34. Активация cAMP-зависимой протеинкиназы А. Белки-адаптеры. АКАР. 35. Рецепторные тирозинкиназы. Передача сигнала через инсулиновый рецептор. 36. JAK-STAT сигнальный путь.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Гидранович В. И., Гидранович А. В.	Биохимия: учебное пособие	Минск: ТетраСистемс, 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a>
Л1.2	Ершов Ю. А., Зайцева Н. И., Щукин С. И.	Биохимия: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/489993">https://urait.ru/bcode/489993</a>
Л1.3	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/496710">https://urait.ru/bcode/496710</a>
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.4	Полева Н. В.	Биохимия: учебное пособие	Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009	

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

### **6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru> Режим доступа: Свободный доступ;

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

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

По рабочему учебному плану дисциплина «Биологическая химия» изучается студентами дневной формы обучения в 7 и 8 учебных семестрах 4 курса.

Аудиторная работа подразумевает посещение студентами всех практических занятий конспектирование основного материала дисциплины. Основные формы работы – лекционные занятия, лабораторные работы, лабораторно-практические занятия на которых происходит обсуждение изучаемого материала, защита лабораторных работ, выполнение письменных работ, решение задач. Самостоятельная работа студентов включает следующие формы работы: подготовка к коллоквиумам, подготовка и оформление лабораторных работ, творческое задание - миниреферат, решение ситуационных задач.

Изучение дисциплины начинается с входного модуля (тестирование), который выявляет начальный уровень подготовки учащихся. Материал дисциплины представлен в двух базовых модулях, каждый из которых завершается промежуточным рейтингом-контролем (контрольной работой). Курс завершается итоговым модулем (экзаменом).

#### Рекомендации по написанию миниреферата

Реферат выполняется на стандартной бумаге формата А4 (210/297). Поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее 20 мм и нижнее – 20 мм; интервал полуторный; шрифт в текстовом редакторе Microsoft Word - Times New Roman Cyr; размер шрифта – 14, выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25 мм.

Стандартный титульный лист студент получает у преподавателя.

Содержание начинается со второй страницы, нумерация сквозная. Номер страницы ставится в центре нижней части страницы. Общий объем реферата 15-20 страниц. В содержании против названий глав и параграфов проставляются номера страниц по тексту. Главы и параграфы нумеруются арабскими цифрами.

Заголовки, в соответствии с оглавлением реферата, должны быть выделены в тексте жирным шрифтом (названия глав – заглавными буквами, названия параграфов – строчными буквами), выравнивание по центру. Точки в заголовках не ставятся. Каждая глава должна начинаться с новой страницы. Текст параграфа не должен заканчиваться таблицей или рисунком. Представленные в тексте таблицы желательно размещать на одном листе, без переносов. Таблицы должны иметь сквозную нумерацию. Номер и заголовок таблицы располагается вверху слева.

На каждую таблицу и рисунок необходимо указывать ссылки в тексте. Например, «в соответствии с рисунком 5 (таблицей 3)». Таблица или рисунок должны располагаться после ссылки.

В заключении излагаются краткие выводы по результатам работы, характеризующие степень решения задач, поставленных во введении. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита.

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно или предлагается преподавателем. Перечень используемой литературы должен содержать минимум 10 наименований. Список литературы оформляется в алфавитном порядке в соответствии с требованиями ГОСТа: сначала указываются источники законодательной базы (федеральные, региональные, местные нормативные правовые акты), затем – научные публикации (книги, статьи, авторефераты диссертаций, диссертации). По каждому источнику, в том числе по научным статьям, указывается фамилия и инициалы автора, название, место издания, название издательства, год издания. При использовании страниц Internet их перечень дается в конце списка литературы.

## Рекомендации по оформлению отчета по лабораторной работе

Отчеты по лабораторным работам должны быть оформлены в отдельных тетрадях для лабораторных работ. Записи должны быть выполнены четко, аккуратно и грамотно.

Отчет по лабораторной работе начинается с указания: темы, цели, задач, объекта и оборудования, реактивов. Далее излагается ход работы в порядке его выполнения. Заканчивается отчет выводами по работе.

Целью лабораторных работ по дисциплине «Биохимия» является изучение физических и химических свойств биомолекул, метаболических путей, в которых они участвуют, регуляции метаболических путей. Кроме углубления знаний студентов, иллюстрации основных теоретических положений конкретными практическими работами, привитие элементарных навыков химической работы. Формулировка задач определяет содержание выводов по лабораторной работе. Ход работы должен содержать краткое описание проводимых исследований, уравнения всех протекающих химических реакций, наблюдаемые изменения и их объяснение. Выводы по результатам лабораторной работы формулируются исходя из целей и задач работы и отражают приобретенные практические умения и навыки, а также конкретные результаты, полученные студентом в процессе выполнения лабораторной работы.