

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования  
Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФФКЕП  
В.А.Рябов  
«20» марта 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**К.М.09.01.08 Биохимия**

Направление подготовки  
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки  
«География и Биология»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

**Лист внесения изменений в РПД**  
**К.М.09.01.08 Биохимия**

**Сведения об утверждении:**

Утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 6 от 20.03.2024г.)  
для ОПОП 2024 года набора на 2024 / 2025 учебный год

Одобрена на заседании методической комиссии ФФКЕП  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании профилирующей кафедры естественнонаучных дисциплин  
(протокол № 7 от 14.03.2024 г.) зав. кафедрой А. Г. Жукова

## Оглавление

1. Цель дисциплины .....	4
1.1. Формируемые компетенции .....	4
1.2. Индикаторы достижения компетенций .....	5
1.3. Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....	6
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации .....	7
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ....	7
3.1. Учебно-тематический план .....	7
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы .....	8
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. ....	13
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....	14
5.1. Учебная литература .....	14
5.2. Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины. ..	15
5.2.1 Программное обеспечение .....	15
5.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....	16
6. Иные сведения и (или) материалы. ....	17
6.1. Примерные темы письменных учебных работ.....	17
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	17

## 1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

### ПК-2

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 – Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции ( <i>универсальная, общепрофессиональная, профессиональная</i> )	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональная	биология	ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю «Биология» при решении профессиональных задач.

## Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
<p>ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю «Биология» при решении профессиональных задач</p>	<p>ПК 2.1 владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и закономерностей развития органического мира.</p> <p>ПК 2.3 способен использовать в профессиональной образовательной деятельности систематизированные теоретические и практические знания биологических наук</p>	<p>К.М.08.01.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии.</p> <p>К.М.08.01.02 Зоология.</p> <p>К.М.08.01.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений.</p> <p>К.М.08.01.04 Анатомия человека.</p> <p>К.М.08.01.05 Общая экология.</p> <p>К.М.08.01.06 Физиология человека и животных.</p> <p>К.М.08.01.07 Основы почвоведения и география почв.</p> <p>К.М.08.01.09 Экология растений и животных.</p> <p>К.М.08.01.10 Молекулярная биология и генетика.</p> <p>К.М.08.01.11 Теория эволюции.</p> <p>К.М.08.01.12 Эволюционная физиология.</p> <p>К.М.08.02 Методика обучения и воспитания по профилю Биология.</p> <p>К.М.08.03(У) Технологическая практика. Практика по морфологии растений и зоологии беспозвоночных.</p> <p>К.М.08.04(У) Технологическая практика. Практика по систематике растений и зоологии позвоночных.</p> <p>К.М.08.05(У) Технологическая практика. Практика</p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		<p>по почвоведению и географии почв.</p> <p>К.М.08.06(У) Технологическая практика. Комплексная практика по биологии.</p> <p>К.М.08.07 Физиология живых систем.</p>

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю «Биология» при решении профессиональных задач	<p>ПК 2.1 владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и закономерностей развития органического мира.</p> <p>ПК 2.3 способен использовать в профессиональной образовательной деятельности систематизированные теоретические и практические знания биологических наук</p>	<p><b>Знать</b></p> <p>-биологические законы и закономерности развития органического мира;</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>- объяснять основные биологические термины и понятия, реализовывать знания биологических законов в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>- основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и закономерностей развития органического мира;</p> <p><b>Знать</b></p> <p>- биологию в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, ее историю и место в мировой культуре и науке;</p> <p>- современные образовательные технологии, применимые к дисциплинам естественнонаучного цикла;</p>

		<p><b>Уметь</b></p> <p>- использовать в профессиональной образовательной деятельности теоретические и практические знания биологических наук;</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>- формами и методами обучения биологии;</p> <p>- формами и методами обучения, выходящими за рамки учебных занятий: лабораторные эксперименты, полевая практика;</p>
--	--	--

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1. Общая трудоёмкость дисциплины	180		
2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	82		
Аудиторная работа (всего):	82		
в том числе:			
лекции	32		
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	50		
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
творческая работа (эссе)			
3. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	98		
4. Промежуточная аттестация обучающегося – Зачёт (7 семестр) Зачет с оценкой (8 семестр)	36		

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 – Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Формы <sup>1</sup> текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
лекц.	практ.	лекц.	практ.						
<b>7 семестр</b>									
2	Биохимия как базовая составляющая современной физико-химической биологии. Краткая история биохимии.	8		2	6				УО-3, ПР-5, ТС-2
3	Химический состав организмов. Потребность различных организмов в химических элементах. Характеристика основных классов органических соединений, представленных в природе, их биологическая роль.	10	2	4	4				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
4	Химический состав живых организмов.	4		2	2				УО, ТС-2
5	Белки: состав, структура, свойства, функции.	10	2	2	6				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
6	Белки: состав, структура, свойства, функции.	2		2					УО, ТС-2
7	Ферменты, коферменты: структура, свойства, классификация.	8	2	2	4				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
8	Механизмы действия ферментов.	8	2	2	4				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
9	Механизмы регуляция активности ферментов, области практического применения.	8	2	2	4				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
10	Витамины: потребность в них человека и животных; классификация и роль в обмене веществ.	8	2	2	4				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
11	Витамины: потребность в них человека и животных; классификация и роль в обмене веществ.	6		2	4				УО, ТС-2
12	<i>Энергетический обмен.</i> Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Тканевое дыхание. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.	10	2	4	4				УО, УО-3
13	Зачёт								
<b>ИТОГО по семестру</b>		<b>72</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>32</b>				
<b>8 семестр</b>									
22	<i>Энергетический обмен.</i> Заключительный этап катаболизма пищевых веществ. Специфические и общий путь катаболизма.	8	2	2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2



№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Формы <sup>1</sup> текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
23	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции ДНК и РНК.	8	2	2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
24	<b>Обмен углеводов.</b> Пути превращения глюкозы в клетках. Катаболизм глюкозы.	6	2		4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
25	<b>Обмен углеводов.</b> Синтез и мобилизация гликогена. Глюконеогенез и его регуляция.	6	2		4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
26	<b>Обмен липидов.</b> Строение и функции основных липидов организма человека. Жиры, жирные кислоты и кетонные тела как источники энергии.	6		2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
27	<b>Обмен липидов.</b> Биосинтез высших жирных кислот и жиров. Обмен холестерина и его регуляция.	8	2	2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
28	<b>Обмен аминокислот.</b> Роль белков в питании, переваривание белков и всасывание аминокислот. Процессы трансаминирования и дезаминирования аминокислот.	6	2		4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
29	<b>Обмен аминокислот.</b> Источники аммиака в организме, причины его токсичности и способы обезвреживания.	6		2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
30	Обмен нуклеотидов.	6		2	4				УО-4, ПР
31	Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ.	8	2	2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
32	Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ.	6		2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
33	<b>Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.</b> Роль гормонов в регуляции метаболизма. Регуляция обмена углеводов, липидов, аминокислот.	8	2	2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
34	<b>Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.</b> Регуляция водно-солевого обмена.	6		2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
35	Гормоны: структура, функции, механизмы действия, применение. Вторичные посредники передачи сигналов: циклические нуклеотиды, ионы Ca <sup>+2</sup> , фосфатидилинозитол.	6		2	4				УО-4, ПР
36	Обезвреживание токсических веществ в печени.	14	2	2	10				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Формы <sup>1</sup> текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
37	Зачет с оценкой	36							
	ИТОГО по семестру	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>66</b>				
	<b>ВСЕГО</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>98</b>				

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.	Химический состав живых организмов.	Химический состав живых организмов. Основные классы природных органических молекул. Основные типы химических связей в живых организмах (ковалентная связь и нековалентный тип связывания). Потребность различных организмов в химических элементах.
2.	Белки: состав, структура, свойства, функции.	Классификация белков. Пространственная структура белков. Свойства белков.
3.	Ферменты, коферменты: структура, свойства, классификация.	Понятие о ферментах, их химическая природа и строение. Свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.
4.	Механизмы действия ферментов.	Механизм действия ферментов. Кофакторы и коферменты.
5.	Механизмы регуляция активности ферментов, области практического применения.	Активаторы и ингибиторы ферментов. Регуляция активности ферментов.
6.	Витамины: потребность в них человека и животных; классификация и роль в обмене веществ.	Общие представления о витаминах. Потребность в витаминах человека и животных. Классификация витаминов. Антивитамины.
7.	<b>Энергетический обмен.</b> Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Тканевое дыхание. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.	Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Тканевое дыхание. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.
8.	<b>Энергетический обмен.</b> Заключительный этап катаболизма пищевых веществ. Специфические и общий путь катаболизма.	Заключительный этап катаболизма пищевых веществ. Специфические и общий путь катаболизма. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса).
9.	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции ДНК и РНК.	Пространственная структура ДНК. Уровни компактизации ДНК. Строение хроматина. Функции ДНК. Строение и функции мРНК. Строение и функции тРНК. Строение и функции рРНК.
10.	<b>Обмен углеводов.</b> Пути превращения глюкозы в клетках. Катаболизм глюкозы.	Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы. Ферменты, принимающие участие в гликолизе. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Пентозофосфатный путь

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		окисления глюкозы.
11.	<b>Обмен углеводов.</b> Синтез и мобилизация гликогена. Глюконеогенез и его регуляция.	Синтез и мобилизация гликогена. Глюконеогенез и его регуляция. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в печени.
12.	<b>Обмен липидов.</b> Строение и функции основных липидов организма человека. Жиры, жирные кислоты и кетоновые тела как источники энергии.	Строение и функции основных липидов организма человека. Жиры, жирные кислоты и кетоновые тела как источники энергии.
13.	<b>Обмен липидов.</b> Биосинтез высших жирных кислот и жиров. Обмен холестерина и его регуляция.	Биосинтез высших жирных кислот и жиров. Обмен холестерина и его регуляция.
14.	<b>Обмен аминокислот.</b> Роль белков в питании, переваривание белков и всасывание аминокислот. Процессы трансминирования и дезаминирования аминокислот.	Роль белков в питании, переваривание белков и всасывание аминокислот. Процессы трансминирования и дезаминирования аминокислот.
15.	<b>Обмен аминокислот.</b> Источники аммиака в организме, причины его токсичности и способы обезвреживания.	Источники аммиака в организме, причины его токсичности и способы обезвреживания.
16.	Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ.	Взаимосвязь обмена белков, углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ. Пространственная организация биохимических процессов в клетке.
17.	<b>Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.</b> Роль гормонов в регуляции метаболизма. Регуляция обмена углеводов, липидов, аминокислот.	Общая характеристика гормонов. Классификация гормонов. Механизмы действия гормонов. Роль гормонов в регуляции метаболизма. Регуляция обмена углеводов, липидов, аминокислот.
18.	<b>Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.</b> Регуляция водно-солевого обмена.	Регуляция водно-солевого обмена. Регуляция обмена кальция и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитриола и кальцитонина.
19.	Обезвреживание токсических веществ в печени.	Механизмы обезвреживания токсических веществ. Обезвреживание продуктов катаболизма аминокислот в кишечнике. Биотрансформация лекарств. Метаболизм и обезвреживание этанола. Химический канцерогенез.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1.	Биохимия как базовая составляющая современной физико-химической биологии. Краткая история биохимии.	Биохимия как наука о веществах, входящих в состав живых организмов, и их превращениях. Связь биохимии с другими дисциплинами. Краткая история биохимии. Основные достижения биологической химии.
2.	Химический состав живых организмов. Лабораторная работа.	Количественное определение ионов хлора, кальция и магния в сыворотке крови.
3.	Биохимия живых организмов (Семинар).	Элементный состав живых организмов. Основные типы нековалентных взаимодействий в живых организмах (электростатическое притяжение, водородные связи, ван-дерваальсовы взаимодействия, гидрофобные взаимодействия,

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		стэкинг-взаимодействия). Значение нековалентных связей для функционирования живых организмов. Характеристика основных классов органических соединений (белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты), представленных в природе, их биологическая роль.
4.	Белки. Лабораторная работа.	Определение общего белка в сыворотке крови биуретовой реакцией. Определение альбумина с бромкрезоловым зелёным.
5.	Белки (Семинар).	Классификация белков. Пространственная структура белков. Свойства белков. Особенности строения олигомерных белков на примере гемоглобина. Многообразие белков на примере иммуноглобулинов.
6.	Определение активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови.	Определение активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови унифицированным методом.
7.	Определение активности щелочной фосфатазы, креатинкиназы в сыворотке крови.	Определение активности щелочной фосфатазы, креатинкиназы в сыворотке крови унифицированными методами.
8.	Ферменты – химическая природа и строение (семинар).	Понятие о ферментах, их химическая природа и строение. Свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Механизм действия ферментов. Кофакторы и коферменты. Активаторы и ингибиторы ферментов. Регуляция активности ферментов.
9.	Определение концентрации витаминов Е, Р и С.	Количественное определение витамина Е. Количественное определение витамина Р в чае. Количественное определение витамина С.
10.	Витамины: потребность в них человека и животных; классификация и роль в обмене веществ (Семинар).	Общие представления о витаминах. История открытия и изучения. Классификация витаминов. Витамины растворимые в жирах: Витамины группы А; Витамины группы D; Витамины группы К; Витамины группы Е. Витамины, растворимые в воде: Витамин В1 Витамин В2 Витамин РР Витамин В6 Биотин (витамин Н) Фолиевая кислота Витамин В12 Пантотеновая кислота (витамин В3) Витамин С Витамин Р. Коферментная функция водорастворимых витаминов. Антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды. Механизмы их действия. Механизмы действия противоопухолевых антибиотиков.
11.	Энергетический обмен (Семинар).	Тканевое дыхание. Организация дыхательной цепи транспорта электронов. Окислительное фосфорилирование. Дыхательный контроль. Разобщение дыхания и синтеза АТФ. Терморегуляторная функция дыхания. Ингибиторы тканевого дыхания.
12.	Энергетический обмен (Семинар).	Заключительный этап катаболизма пищевых веществ. Специфические и общий путь катаболизма. Цикл трикарбон-

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		вых кислот (цикл Кребса).
13.	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции ДНК и РНК (Семинар).	Химический состав нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК (Сходство и различия). Структура ДНК (первичная, вторичная). Строение хроматина. Уровни компактизации ДНК. Функции ДНК. Структура и функции мРНК. Структура и функции тРНК. Структура и функции рРНК. Биосинтез ДНК. Ферменты, принимающие участие в репликации. Общая характеристика транскрипции. Основные стадии транскрипции РНК – инициация, элонгация, терминация.
14.	Обмен углеводов. Лабораторная работа.	Определение концентрации глюкозы в крови глюкозооксидазным методом. Влияние инсулина на содержание глюкозы в крови.
15.	Обмен углеводов (Семинар).	Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы. Ферменты, принимающие участие в гликолизе. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Глюконеогенез. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в печени.
16.	Обмен липидов. Лабораторная работа.	Определение общего холестерина в сыворотке крови. Количественное определение липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) в сыворотке крови.
17.	Обмен липидов (Семинар).	Строение и функции основных липидов организма. Переаэрирование и всасывание жиров. Окисление жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез липидов и его регуляция.
18.	Обмен аминокислот. Лабораторная работа.	Определение уровня креатинина в сыворотке крови. Определение концентрации мочевины в сыворотке крови уреазной реакцией.
19.	Обмен аминокислот (Семинар).	Метаболизм азота. Катаболизм аминокислот (дезаминирование, переаминирование и декарбоксилирование аминокислот). Образование аммиака. Цикл мочевины. Биосинтез заменимых аминокислот. Биосинтез незаменимых аминокислот.
20.	Обмен нуклеотидов (Семинар).	Деструкция нуклеиновых кислот. Распад нуклеотидов в тканях. Катаболизм пуринов. Катаболизм пиримидинов. Биосинтез нуклеотидов. Синтез пуриновых рибонуклеотидов. Синтез пиримидиновых рибонуклеотидов. Синтез АМФ и ГМФ. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Регуляция биосинтеза пиримидиновых и пуриновых нуклеотидов.
21.	Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Лабораторная работа.	Реакции осаждения и денатурации белков. Определение концентрации гемоглобина. Определение концентрации общего и прямого билирубина в сыворотке крови. Определение активности лактатдегидрогеназы в сыворотке крови.
22.	Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ (Семинар).	Взаимосвязь обмена белков, углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ. Пространственная организация биохимических процессов в клетке.
23.	Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма. Лабораторная работа.	Просмотр и обсуждение фильма «Химия нашего тела. Гормоны».
24.	Гормональная регуляция обмена веществ и функций ор-	Роль гормонов в регуляции метаболизма. Регуляция обмена углеводов, липидов, аминокислот. Регуляция водно-

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	ганизма (Семинар).	солевого обмена. Регуляция обмена кальция и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитриола и кальцитонина.
25.	Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма (Семинар).	Гормоны: структура, функции, механизмы действия, применение. Вторичные посредники передачи сигналов: циклические нуклеотиды, ионы Ca <sup>+2</sup> , фосфатидилинозитол.
26.	Обезвреживание токсических веществ в печени (Семинар).	Механизмы обезвреживания токсических веществ. Обезвреживание продуктов катаболизма аминокислот в кишечнике. Биотрансформация лекарств. Метаболизм и обезвреживание этанола. Химический канцерогенез.
	Промежуточная аттестация – <i>зачёт</i> (6 семестр) Промежуточная аттестация – <i>экзамен</i> (7 семестр)	

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов

Таблица 7 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

##### 7 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (7 занятий)	<b>1 балл</b> – посещение 1 лекционного занятия	1 - 7
		Лабораторные (10 работ).	<b>1 балл</b> – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% <b>2 балла</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100%	10-22
		Самостоятельная работа	Темы заданий	36 - 48
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				51-80
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	<b>21 балл</b> (пороговое значение) <b>40 баллов</b> (максимальное значение)	21-40
		Практическое задание	<b>20 баллов</b> (пороговое значение) <b>35 баллов</b> (максимальное значение)	20-35
		Кейс-задача	<b>10 баллов</b> (пороговое значение) <b>25 баллов</b> (максимальное значение)	10-25
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				(51 – 100% по приведенной шкале) 10 – 20 б.
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

##### 7 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
-----------------------	--------------	----------------------------------	---------------------	-------------------

Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (12 занятий)	1 б. - посещение 1 лекционного занятия	1-12
		Семинарские занятия (выполнение заданий семинарского занятия) (15 занятий)	1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	28 - 32
		Самостоятельная работа	За одно задание от 0,5 б. до: 1 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 2 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	17- 20
Итого по текущей работе в семестре				51 - 60
		Теоретический вопрос	8 б. (пороговое значение) 16 б. (максимальное значение)	8 - 16
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Тест	6 б. (пороговое значение) 12 б. (максимальное значение)	6 - 12
		Выполнение практического задания	6 б. (пороговое значение) 12 б. (максимальное значение)	6 - 12
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40
Суммарная оценка по дисциплине: сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 - 100

## 5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 1: Основы биохимии, строение и катализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; под ред. А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова ; пер. с англ. канд. хим. наук Т. П. Мосоловой, канд. хим. наук Е. М. Молочкиной, канд. биол. наук В. В. Белова. – Электронные текстовые данные. – Москва: "Лаборатория знаний", 2017. – 749 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103034>
2. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 2: Биоэнергетика и метаболизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; под ред. А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова ; пер. с англ. канд. хим. наук Т. П. Мосоловой, канд. хим. наук Е. М. Молочкиной, канд. биол. наук В. В. Белова, канд. хим. наук Н. Л. Арюткиной и канд. биол. наук О. М. Алексеевой. – Электронные текстовые данные. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. – 691 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103033>
3. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 3: Пути передачи информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; под ред. А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова ; пер. с англ. канд. хим. наук Т. П. Мосоловой и канд. биол. наук О. В. Ефременковой. – Электронные текстовые данные. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. – 451 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103035>

#### Дополнительная учебная литература

1. Болдырев, А.А. Биомембранология [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Болдырев, Е.И. Кяйвяряйнен, В.А. Илюха. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Электронные тек-

- стовые данные. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2008. – 186 с. ISBN 978-5-7638-1241-1 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/345146>
2. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебник / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. – Электронные текстовые данные. – Москва: Логос, 2010. – 216 с. – (Новая университетская библиотека). – ISBN 978-5-98704-493-3. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469367>
  3. Науменко, О.А. Основы строения и кинетики ферментов в биологических системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Науменко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра биохимии и микробиологии. – Электронные текстовые данные. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 183 с. : ил., табл., схем. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1666-4. – Режим доступа: URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469374>
  4. Вдовина, Н.В. Организм человека: процессы жизнедеятельности и их регуляция [Электронный ресурс]: монография / Н. В. Вдовина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Электронные текстовые данные. – Москва : Юрайт, 2019. – 342 с. – (Серия : Актуальные монографии). – ISBN 978-5-534-09214-1. – Режим доступа: <https://biblionline.ru/book/organizm-cheloveka-processy-zhiznedeyatelnosti-i-ih-regulyaciya-427447>

### **5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:  
219 Лаборатория биологии человека. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий семинарского (практического) типа;
- занятий лабораторного типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.

Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - ноутбук, проектор, телевизор.

Учебно-наглядные пособия: плакаты и демонстрационные таблицы: Таблицы для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Физиология человека и животных», «Физиология живых систем», «Гистология с основами эмбриологии», «Цитология», «Биохимия», «Молекулярная биология и генетика».

Лабораторное оборудование и материалы: микроскопы (10 шт.), весы, препаративный столик, холодильник, гигрометры (2 шт.), микропрепараты демонстрационные: по физиологии и анатомии человека, по цитологии, по гистологии, по эмбриологии, материалы для лабораторных работ (химическая посуда, реактивы, хирургические инструменты, препараты), ростомер, микродозаторы и наконечники, счетные камеры Горяева, набор для определения групп крови, набор для определения мочевины, белков и т.д.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

### **5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. Биохимия и молекулярная биология. - Режим доступа: <http://orgchem.city.tomsk.net>
2. Биология человека. - Режим доступа: <http://obi.img.ras.ru/humbio/default.htm>
3. Биологическая химия. - Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/biologhim/>



4. Иллюстрации по биохимии. - Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/weldept.html>
5. Иллюстрации по биохимии. - Режим доступа: <http://www.nsu.ru/education/biology/molbiol>
6. Презентации по биохимии. - Режим доступа: <http://molbiologysite.narod.ru/presentation.html>
7. Сайт, посвящённый молекулярной биологии. Электронные учебники, монографии, публикации, описания методических подходов. - Режим доступа: <http://www.molbiol.ru>
8. Биомолекула. - Режим доступа: <https://biomolecula.ru/>
9. Постнаука. - Режим доступа: <https://postnauka.ru/>
10. Элементы большой науки. - Режим доступа: <https://elementy.ru/>

## 6 Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1. Примерные темы письменных учебных работ

#### Темы рефератов

1. Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине.
2. Белки и их функции в организме.
3. Классификация простых, сложных белков и их биологическая роль.
4. Локализация ферментов в клетке. Регуляция метаболизма ферментами.
5. Витамины, классификация, номенклатура, биологическая роль. Коферментная функция витаминов.
6. Важнейшие моносахариды и их производные (альдоновые и уроновые кислоты, сахароспирты, аминсахара, гликозиды и др.). Биологическое значение моносахаров и их производных.
7. Олигосахариды. Номенклатура и классификация. Характеристика биологически важных олигосахаридов.
8. Полисахариды (структурные и резервные). Гомо- и гетерополисахариды и их биологическая роль.

### 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
Химический состав живых организмов.	Элементный состав живых организмов. Основные типы нековалентных взаимодействий в живых организмах (электростатическое притяжение, водородные связи, ван-дер-ваальсовы взаимодействия, гидрофобные взаимодействия, стэкинг-взаимодействия). Значение нековалентных связей для функционирования живых организмов. Характеристика основных классов органических соединений (белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты), представленных в природе, их биологическая	Единичная молекула ДНК в хромосоме <i>Escherichia coli</i> содержит около 4,5 млн. мононуклеотидных единиц; длина каждой из них составляет приблизительно 0,34 нм. Вычислите общую длину этой молекулы ДНК и сравните её с длиной клетки <i>Escherichia coli</i> (длина клетки <i>Escherichia coli</i> равна 2 мкм (или 2000 нм)).

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
	роль.	
Обмен липидов.	Строение и функции основных липидов организма. Переваривание и всасывание жиров. Окисление жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез липидов и его регуляция.	Осуществите нижеперечисленные превращения и укажите ферменты в них участвующие: а) глицерин → $\alpha$ -глицерофосфат → диоксиацетонфосфат; б) пальмитиновая кислота → пальмитил-КоА → $\alpha,\beta$ -дегидропальмитил-КоА → $\beta$ -оксипальмитил-КоА → $\beta$ -кетопальмитил-КоА → ацетил-КоА + миристил-КоА.

Составитель: Жукова Анна Геннадьевна, доктор биологических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин

---

*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*