

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ  
ДЕКАН ФФКЕП  
\_\_\_\_\_ Рябов В.А.  
20.03.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Б1.О.11.08 Биохимия

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

Направленность (профиль) подготовки  
«Биология и химия»

Программа бакалавриат

Квалификация выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2021

Новокузнецк 2024

**Лист внесения изменений в РПД**  
**Б1.О.11.08 Биохимия**

**Сведения об утверждении:**

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)  
на 2021 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 17.02.2021) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)  
на 2021 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 16.02.2022) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 7 от 16.03.2023)  
на 2021 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 26.01.2023) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 6 от 20.03.2024)  
на 2021 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.02.2024)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 7 от 14.03.2024) А.Г. Жукова

## Оглавление

1 Цель дисциплины .....	4
1.1 Формируемые компетенции.....	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....	7
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы.....	10
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	14
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
5.1 Учебная литература.....	16
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	16
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	17
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.....	18

## 1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:  
ПК-1

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 (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональная	Биология и Химия	ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности

### 1.2 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
ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности	ПК-1.1 Обладает навыками использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний биологических наук	Б1.О.09 Методы исследования в деятельности педагога Б1.О.11.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии Б1.О.11.02 Зоология Б1.О.11.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений Б1.О.11.04 Анатомия человека Б1.О.11.07 Общая экология Б1.О.11.06 Физиология человека и животных <b>Б1.О.11.08 Биохимия</b> Б1.О.11.08 Молекулярная биология и генетика Б1.О.11.09 Теория эволюции Б1.О.11.05 Почвоведение с основами земледелия Б1.О.12.01 Основы стехиометрии и химического эксперимента Б1.О.12.02 Общая и неорганическая химия Б1.О.12.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		Б1.О.12.04 Физическая и коллоидная химия Б1.О.12.05 Аналитическая химия Б1.О.12.06 Основы минералогии и кристаллохимии Б1.О.12.07 Прикладная химия и органический синтез Б1.О.12.08 Химия высокомолекулярных соединений Б1.О.13 Методика обучения и воспитания по профилю биология Б1.О.14 Методика обучения и воспитания по профилю химия Б1.В.02 Физическая география Б1.В.03 Биогеография Б1.В.04 Экология растений и животных Б1.В.05 Эволюционная физиология Б1.В.06 Основы токсикологии Б1.В.07 Химия переходных элементов Б1.В.08 Химический эксперимент в школе Б1.В.ДВ.01.01 Профилактика вредных привычек и формирование здорового образа жизни Б1.В.ДВ.01.02 Биология пола и репродуктивное здоровье Б1.В.ДВ.02.01 Химия биологически активных веществ Б1.В.ДВ.02.02 Природные и синтетические антиоксиданты Б2.О.01(У) Ознакомительная практика. Знакомство с образовательной организацией Б2.О.02(У) Проектно-технологическая практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		<p>школьников  Б2.О.05(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников  Б2.О.06(П) Педагогическая практика. Основная школа  Б2.О.07(П) Педагогическая практика. Старшая школа  Б2.В.01(У) Технологическая практика  Б2.В.02(У) Технологическая практика. Практика по систематике растений и зоологии позвоночных  Б2.В.03(У) Технологическая практика. Практика по почвоведению с основами земледелия  Б2.В.04(У) Технологическая практика. Комплексная практика по химии  Б2.В.05(У) Технологическая практика. Комплексная практика по биологии  Б2.О.08(Пд) Преддипломная практика  Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  ФТД.02 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-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности	ПК-1.1 Обладает навыками использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний биологических наук	<b>Знать:</b> - фундаментальные теории классической биологии; - специфическую биологическую терминологию, ассоциированную с областью изучения - современные представления о молекулярных основах биологических процессов; - методики выполнения лабораторно-

		<p>практических, экспериментальных биологических исследований.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доступно объяснять основные биологические термины, понятия и законы, ассоциированные с областью изучения;</li> <li>- планировать выполнение лабораторно-практических, экспериментальных биологических исследований;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и закономерностей развития органического мира;</li> <li>- биохимическими методами изучения живого организма;</li> <li>- спецификой методик выполнения лабораторно-практических, экспериментальных биологических исследований</li> </ul>
--	--	--

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

### Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1. Общая трудоёмкость дисциплины	216		
2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	100		
Аудиторная работа (всего):	100		
в том числе:			
лекции	38		
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	62		
в интерактивной форме	18		
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)	80		

4. Промежуточная аттестация обучающегося – Зачёт (6 семестр) Экзамен (7 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>6 семестр</b>									
2	Биохимия как базовая составляющая современной физико-химической биологии. Краткая история биохимии.	2			2				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.	8	2	4	2				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
4	Химический состав живых организмов.	2		2					УО, ТС-2
5	Белки: состав, структура, свойства, функции.	10	2	4	4				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.	10	2	4	4				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
10	Витамины: потребность в них человека и животных; классификация и роль в обмене веществ.	8	2	4	2				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
11	Витамины: потребность в них	6	2	4					УО, ТС-2

<sup>1</sup> УО – устный опрос, УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – зачет, УО-4 – экзамен, ПР – письменная работа, ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа, ПР-3 – эссе, ПР-4 – реферат, ПР-5 – курсовая работа, ПР-6 – научно-учебный отчет по практике, ПР-7 – отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС – контроль с применением технических средств, ТС-1 – компьютерное тестирование, ТС-2 – учебные задачи, ТС-3 – комплексные ситуационные задачи

№ 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.		
	человека и животных; классификация и роль в обмене веществ.								
12	<b>Энергетический обмен.</b> Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Тканевое дыхание. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.	8	2	4	2				УО, УО-3
13	Зачёт								
ИТОГО по семестру		<b>72</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>24</b>				
<b>7 семестр</b>									
22	<b>Энергетический обмен.</b> Заключительный этап катаболизма пищевых веществ. Специфические и общий путь катаболизма.	10	2	2	2				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
23	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции ДНК и РНК.	10	2	2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
24	<b>Обмен углеводов.</b> Пути превращения глюкозы в клетках. Катаболизм глюкозы.	10	2	2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
25	<b>Обмен углеводов.</b> Синтез и мобилизация гликогена. Глюконеогенез и его регуляция.	8	2	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.	8	2	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.	10	2	2	2				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.	10	2	2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
29	<b>Обмен аминокислот.</b> Источники аммиака в организме, причины его токсичности и способы обезвреживания.	10	2	2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
30	Обмен нуклеотидов.	10		2	4				УО-4, ПР
31	Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ.	10	2	2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
32	Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена	10		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.		
	веществ.								
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.	10	2	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.	10		2	4				УО-4, ПР
36	Обезвреживание токсических веществ в печени.	10		2	4				УО-4, УО, ПР-5, ТС-2
37	Экзамен	<b>36</b>							
	ИТОГО по семестру	<b>144</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>56</b>				
	<b>ВСЕГО</b>	<b>216</b>	<b>38</b>	<b>62</b>	<b>80</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 регуляции 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.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Тканевое дыхание. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.	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 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 трансаминирования и дезаминирования аминокислот.	Роль белков в питании, переваривание белков и всасывание аминокислот. Процессы трансаминирования 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.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
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-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 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 аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови.	Определение активности аспаратаминотрансферазы 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

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		<p>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.</p>
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 трикарбоновых 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. Переваривание 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	Метаболизм азота. Катаболизм аминокислот

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	(Семинар).	(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 организма (Семинар).	Роль гормонов в регуляции метаболизма. Регуляция обмена углеводов, липидов, аминокислот. Регуляция водно-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 $Ca^{+2}$ , 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)

##### **6 семестр**

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (7 занятий)	<b>1 балл</b> – посещение 1 лекционного занятия	1 - 7

(Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)		Лабораторные работ). (10	<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 приведённой 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 приведённой шкале) 10 – 20 б.
<b>Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.</b>				

#### **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
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				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
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				20 – 40
<b>Суммарная оценка по дисциплине: сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b>				51 - 100

## **5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое**

## **обеспечение дисциплины.**

### **5.1 Учебная литература**

#### **Основная учебная литература**

1. Гидранович, В.И. Биохимия: учебное пособие / В.И. Гидранович, А.В. Гидранович. – 3-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2014. – 528 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282> (дата обращения: 16.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-536-397-3. – Текст: электронный.
2. Чиркин, А.А. Биологическая химия: учебник / А.А. Чиркин. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 432 с.: схем.,ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477417> (дата обращения: 16.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-06-2383-6. – Текст: электронный.

#### **Дополнительная учебная литература**

1. Жукова А. Г. Лабораторный практикум по курсу "Биологическая химия" для студентов естественно-географического факультета / А. Г. Жукова, А. В. Киселева; Федеральное агентство по образованию РФ; ГОУ ВПО "Кузбасская государственная педагогическая академия; кафедра анатомии и физиологии человека и животных. - Новокузнецк: КузГПА. - 2010. - ISBN 9785851175145
  2. Шамраев, А.В. Биохимия : учебное пособие / А.В. Шамраев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 186 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр.: с 167 – Текст : электронный.
  3. Тихонов, Г.П. Основы биохимии : учебное пособие / Г.П. Тихонов, Т.А. Юдина ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2014. – 184 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430055> (дата обращения: 07.01.2021). – Текст : электронный.
  4. Основы биологической химии : учебное пособие / Э.В. Горчаков, Б.М. Багамаев, Н.В. Федота, В.А. Оробец ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 208 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484922> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр.: с. 203. – Текст : электронный.
- Соколова, О.Я. Биохимические основы биологических процессов. Лабораторный практикум : учебное пособие / О.Я. Соколова, Е.В. Бибарцева, О.А. Науменко ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 97 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439079> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1267-3. – Текст : электронный.

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

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ учебного корпуса №5 (ул. Кузнецова, д. 6):

**219 Лаборатория биологии человека.** Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:  
- занятий лекционного 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.

**Лабораторное оборудование и материалы:** микроскопы (10 шт.), весы, препаровальный столик, холодильник, гигрометры (2 шт.), 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.

**Учебно-наглядные пособия:** плакаты и демонстрационные таблицы для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Биохимия».

**Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР 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. Биология человека. - Режим доступа: <http://obi.img.ras.ru/humbio/default.htm>
2. Биомолекула. - Режим доступа: <https://biomolecula.ru/>
3. Постнаука. - Режим доступа: <https://postnauka.ru/>
4. 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 урановые кислоты, сахароспирты, аминосахара, 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 роль.	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)).
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 → α-глицерофосфат → диоксиацетонфосфат; б) пальмитиновая кислота → пальмитил-КоА → α,β-дегидропальмитил-КоА → β-оксипальмитил-КоА → β-кетопальмитил-КоА → ацетил-КоА + миристил-КоА.

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

---

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))