

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сухинин Александр Александрович

Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 11.06.2026 10:26:19

Уникальный программный ключ:

e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Санкт-Петербургский государственный университет**  
**ветеринарной медицины»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебно-  
воспитательной работе и  
молодежной политике  
**А.А. Сухинин**  
11 июня 2026 г.



**Кафедра биохимии и физиологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«БИОХИМИЯ»**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**


**Профиль Генетика**

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2026

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«06» апреля 2026 г.  
Протокол № 17

Зав. кафедрой биохимии  
и физиологии  
д.б.н., профессор  
**Л.Ю.Карпенко**



Санкт-Петербург  
2026 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основная цель** дисциплины «Биохимия» в подготовке биоэколога по направлению подготовки 06.03.01 – «Биология» (профиль Генетика) состоит в том, чтобы дать студентам теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач: биологического контроля экологического качества окружающей среды, охраны окружающей среды от загрязнений, охраны биоразнообразия и рационального использования природных ресурсов и др.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- а) Общеобразовательная задача заключается в углублённом ознакомлении студентами состава живой материи, строения биомолекул, процессов их биосинтеза и распада.
- б) Прикладная задача заключается в изучении роли биохимии в обеспечении взаимосвязи и целостности биологических объектов на всех уровнях организации жизни в экосистеме.
- в) Специальная задача заключается в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по биохимии, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины «Биохимия» у обучающегося формируются следующие компетенции:

- **общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

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

- *ОПК-2.1. применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем*
- *ОПК-2.2. использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов*

- Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6):

- *ОПК-6.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии*
- *ОПК-6.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований*
- *ОПК-6.3. способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии*

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.14.02 «Биохимия» является дисциплиной модуля Б1.О.14 «Биология клетки» обязательной части учебного плана направления подготовки 06.03.01 – «Биология» профиль Биоэкология. Осваивается в 3 семестре.

При обучении дисциплины «Биохимия» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин

- неорганическая химия
- физика
- общая биология
- физколлоидная химия
- органическая химия

Дисциплина «Биохимия» является базовой, на которой строится большинство последующих дисциплин, таких как:

1. Клиническая биохимия
2. Химия высокомолекулярных соединений
3. Молекулярная биология
4. Физико-химические методы анализа
5. Физическая и коллоидная химия
6. Общая экология
7. Физиология растений и животных
8. Физиология высшей нервной деятельности

### 4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ»

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
В том числе:	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы	34	34
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы, из них	34	34
Практическая подготовка (ПП)	6	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	<b>Экзамен – 1</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ»

№ п/п	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				лекция	практические занятия	Практическая подготовка	самостоятельная работа
1	<b>Ферментология и энергетический метаболизм</b>	<b>всего по теме:</b>	3	6	4	2	16
	Введение в биологическую химию. Ферментология: понятие о ферментах, их строение, общие свойства, номенклатура и классификация, механизм действия.	ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	3	2	1	1	4
	Ферментология: кинетика ферментативных реакций, активаторы и ингибиторы ферментов, аллостерическая регуляция, изоферменты, локализация ферментов в живой системе.	ОПК-2.1. применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем	3	2	1	1	4
2	<b>Энергетический метаболизм. Макроэргические соединения. Биологическое окисление. Световая фаза фотосинтеза.</b>	<b>ОПК-2.2.</b> использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов	3	2	1		8
	Семинар по теме		3		1		
	<b>Обмен углеводов</b>	<b>Всего по теме:</b>	3	6	6	1	12
	Углеводы: биологические функции в живых организмах. Пищеварение	ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать	3	2	1	1	4

	углеводов у гетеротрофов. Гликолиз. Цикл трикарбоновых кислот (Г. Кребса). Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Метаболизм гликогена, цикл Кори, регуляция. Глюконеогенез на основе лактата, пропionate, аланина. Углеводный обмен у автотрофов. Цикл Кальвина, Хэтча-Слека.	физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания; <b>ОПК-2.1.</b> применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем <b>ОПК-2.2.</b> использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов	3	2	2	4
	Семинар по теме		3	1		
	<b>Обмен липидов</b>	<b>Всего по теме:</b>	3	6	2	16
	Липиды: биологические функции в живых организмах. Пищеварение липидов, строение желчных кислот. Роль желчи. Синтез жира в стенке кишечника.	ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	3	1	1	4
3	Окисление жирных кислот с чётным и нечётным числом углеродных атомов. Окисление глицерина. Синтез жирных кислот.	<b>ОПК-2.1.</b> применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем	3	1	1	4
	Синтез холестерина, и его превращения в организме животных. Кетогенез.	<b>ОПК-2.2.</b> использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов	3	1	1	4
	Фосфолипиды: биологическая роль, строение, синтез. Особенности липидного обмена у растений.		3	1	2	4
	Семинар по теме		3	1		
	<b>Обмен белков</b>	<b>Всего по теме:</b>	3	8	1	16
4	Белки: биологические функции в живых организмах. Пищеварение белков. Превращение аминокислот в кишечнике и печени.	ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы магематического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые	3	2	1	4
	Орнитинный цикл. Хромопротеиды.		3	2	1	4

5	Синтез гема.	<p>математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;  <b>ОПК-6.1.</b> Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии  <b>ОПК-6.2.</b> Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований  <b>ОПК-6.3.</b> способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	3	2	1	4
	Нуклеопротеиды: строение, синтез и биологическое значение, синтез и распад.		3	2	2	4
	Особенности белкового обмена в растительных организмах.		3	2	1	
	Семинар по теме		3	8	6	16
5	<b>Биохимия витаминов и гормонов</b>	<p><b>ОПК-6.</b> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;  <b>ОПК-6.1.</b> Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии  <b>ОПК-6.2.</b> Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований  <b>ОПК-6.3.</b> способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	3	2	2	4
	Витамины – строение, роль в организмах растений и животных.		3	2	2	4
	Жиросоставимые витамины.		3	2	1	4
	Водорастворимые витамины.		3	2	1	4
	Гормоны – биологическая роль, классификация, механизм действия		3	2	1	4
Гормональная регуляция углеводного, жирового, белкового и водно-минерального обменов.	3	2	1	4		
<b>ИТОГО ПО 3 СЕМЕСТРУ:</b>			<b>34</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>76</b>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Васильева, С.В. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине "Биохимия" для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Биология» / С. В. Васильева, Л. Ю. Карпенко, Ю. В. Конопатов ; МСХ РФ, СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017. - 22 с. - URL : <https://search.spbguvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9NzUyJnBzPTIy> (дата обращения : 25.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

### 6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Биохимия человека : в 2 томах. Т. 1 / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл ; пер. с англ. В.В. Борисова и Е.В. Дайниченко ; под ред. Л.М. Гиномдана . - Москва : Мир, 1993. - 384 с. : ил. - URL : <https://search.spbguvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9MTg5OTAmcHM9Mzg1> (дата обращения : 25.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.
2. Биохимия человека : в 2 томах. Т. 2 / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл ; пер. с англ. М.Д. Гроздовой. Р.П. Капнер, А.Л. Остермана [и др.] ; под ред. Л.М. Гиномдана и В.И. Кандрора. - Москва : Мир, 1993. - 415 с. - URL : <https://search.spbguvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9MTg5OTEmcHM9NDE4> дата обращения : 25.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература:

1. Васильева, С.В. Биологическая химия : учебник / С. В. Васильева, Л. Ю. Карпенко ; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2021. - 304 с. - URL : <https://search.spbguvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9OTI0JnBzPTMwNA====> (дата обращения : 25.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.
2. Карпенко, Л.Ю. Биологическая химия : учебное пособие / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, А. И. Козицына ; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУВМ, 2022. - 228 с. - URL : <https://search.spbguvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9MTAxMCZwcz0yMzA=> (дата обращения : 25.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.
3. Карпенко, Л.Ю. Лабораторные работы по биологической химии : учебное пособие / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, А. И. Козицына ; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУВМ, 2022. - 139 с. - URL : <https://search.spbguvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9MTAxMSZwcz0xNDA=> (дата обращения : 25.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

### б) дополнительная литература:

1. Васильева, С.В. Биологическая химия. Теоретические вопросы и контрольные задания : учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 "Ветеринария" заочной формы обучения / С. В. Васильева, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта ; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО СПбГУВМ, 2020. - 155 с. - URL : <https://search.spbguvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9ODI1JnBzPTE1NQ==> (дата обращения : 25.06.2025).

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к лекционным и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <http://chemgos.ru/> - химический факультет
2. <http://www.chem.msu.su/> - Электронная библиотека учебных материалов по химии
3. <http://www.fptl.ru/>. – учебники по органической химии (сайт СПХФА)

Электронно-библиотечные системы:

1. [Электронная библиотека СПбГУВМ \(informsystema.ru\)](http://informsystema.ru)
2. [ЭБС «Издательство «Лань»](#)
3. [ЭБС «Консультант студента»](#)
4. [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»](#)
5. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
6. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](#)
7. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
8. [Российская научная Сеть](#)
9. [Электронно-библиотечная система IQlib](#)
10. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](#)
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](#)
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую

литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомиться с планом предстоящего занятия;

- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

- способствуют свободному оперированию терминологией;

- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые

позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование – это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

#### **10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

## 11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### 11.1. Информационные технологии

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://lk.spbguvm.ru/login/index.php>

### 11.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

**12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<b>Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Органическая химия	<b>103</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) 43,1 м <sup>2</sup> /30 посадочных мест. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> мультимедийный экран.
	<b>104</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	<b>105</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	<b>106а</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат.
	<b>106б</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> ФЭК КФК-3.

<p>семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	
<p><b>112</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> ФЭК.</p>
<p><b>101</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Лаборатория кафедры</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> весы настольные, центрифуга, ФЭК КФК-3.</p>
<p><b>010</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Моечная кафедры</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, стеллажи, шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> плита электрическая, двойная раковина со сливом, сушильный шкаф, электроводонагреватель.</p>
<p><b>206</b> Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья. <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду</p>
<p><b>214</b> Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду</p>
<p><b>324</b> Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического</p>

	обслуживания учебного оборудования	обслуживания технических средств обучения
	<b>Бокс № 3</b> Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Рабочую программу составили:

д. биол.н., профессор

к. вет.н., доцент



Л.Ю. Карпенко



С.В. Васильева

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»

**Кафедра биохимии и физиологии**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**«БИОХИМИЯ»**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**

**Профиль Генетика**

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2026

Санкт-Петербург

2026 г.

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1	<p>ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;</p> <p><b>ОПК-2.1.</b> применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов</p>	<b>Ферментология и энергетический метаболизм</b>	Коллоквиум, тесты
		Введение в биологическую химию. Ферментология: понятие о ферментах, их строение, общие свойства, номенклатура и классификация, механизм действия.	Тест
		Ферментология: кинетика ферментативных реакций, активаторы и ингибиторы ферментов, аллостерическая регуляция, изоферменты, локализация ферментов в живой системе.	Тест
		Энергетический метаболизм. Макроэргические соединения. Биологическое окисление. Световая фаза фотосинтеза.	Тест
2	<p>ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;</p> <p><b>ОПК-2.1.</b> применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов</p>	<b>Обмен углеводов</b>	Коллоквиум, тесты
		Углеводы: биологические функции в живых организмах. Пищеварение углеводов у гетеротрофов. Гликолиз.	Тест
		Цикл трикарбоновых кислот (Г. Кребса). Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Метаболизм гликогена, цикл Кори, регуляция.	Тест
		Глюконеогенез на основе лактата, пропионата, аланина. Углеводный обмен у автотрофов. Цикл Кальвина, Хэтча-Слека.	Тест
3	ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации,	<b>Обмен липидов</b>	Коллоквиум, тесты

	использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания; <b>ОПК-2.1.</b> применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем <b>ОПК-2.2.</b> использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов	Липиды: биологические функции в живых организмах. Пищеварение липидов, строение желчных кислот. Роль желчи. Синтез жира в стенке кишечника.	Тест
		Окисление жирных кислот с чётным и нечётным числом углеродных атомов. Окисление глицерина. Синтез жирных кислот.	Тест
		Синтез холестерина, и его превращения в организме животных. Кетогенез.	Тест
		Фосфолипиды: биологическая роль, строение, синтез. Особенности липидного обмена у растений.	Тест
4	ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии; <b>ОПК-6.1.</b> Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии <b>ОПК-6.2.</b> Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований <b>ОПК-6.3.</b> способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<b>Обмен белков</b>	Коллоквиум, тесты
		Белки: биологические функции в живых организмах. Пищеварение белков. Превращение аминокислот в кишечнике и печени.	Тест
		Орнитинный цикл. Хромопротеиды. Синтез гема.	Тест
		Нуклеопротеиды: строение, биологическое значение, синтез и распад.	Тест
		Особенности белкового обмена в растительных организмах.	Тест
5	ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные	<b>Биохимия витаминов и гормонов</b>	Тест
		Витамины – строение, роль в организмах растений и животных. Жирорастворимые витамины.	Тест
		Водорастворимые витамины.	Тест

<p>знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</p> <p><b>ОПК-6.1.</b> <i>Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии</i></p> <p><b>ОПК-6.2.</b> <i>Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</i></p> <p><b>ОПК-6.3.</b> <i>способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</i></p>	<p>Гормоны – биологическая роль, классификация, механизм действия</p>	<p><b>Тест</b></p>
	<p>Гормональная регуляция углеводного, жирового, белкового и водно-минерального обменов.</p>	<p><b>Тест</b></p>

### Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
2.	Дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения дискуссии

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо		отлично
Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания (ОПК-2)					
<b>ОПК-2.1.</b> применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум, тесты
<b>ОПК-2.2.</b> использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум, тесты
Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6)					
<b>ОПК-6.1.</b> Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными	Коллоквиум, тесты

		полном объеме	в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум, тесты
<p><b>ОПК-6.2.</b> Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических экспериментальных исследований</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	
<p><b>ОПК-6.3.</b> приобрести новые математические естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	Коллоквиум, тесты

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1 Типовые задания для текущего контроля успеваемости

##### 3.1.1. Вопросы для коллоквиума

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

**ОПК-2.1.** *применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем*

1. Характеристика класса оксидоредуктаз.
2. Что такое ферменты?
3. Строение НАД, роль в процессе биологического окисления.
4. Перечислите условия, необходимые для ферментативной реакции.
5. Механизм действия ферментов.
6. Характеристика класса трансфераз.
7. Что такое аллостерическое ретроингибирование?
8. Строение ФМН, роль в процессе биологического окисления.
9. Как влияет на скорость ферментативной реакции концентрация субстрата? Что такое константа Михаэлиса?
10. Что такое ко-фермент?
11. Строение АТФ. Сколько молекул АТФ образуется в полной цепи биологического окисления?
12. Виды ингибирования ферментов (перечислить и кратко описать механизм).
13. Классификация ферментов. Что такое шифр фермента?
14. Что такое специфичность ферментов? Какие виды специфичности Вы знаете?
15. Полная цепь биологического окисления (написать все этапы и указать места синтеза АТФ).
16. Строение фермента.
17. Общие свойства ферментов.
18. Характеристика класса гидролаз.
19. Механизм конкурентного ингибирования, примеры.
20. Строение коэнзима Q, его роль в биологическом окислении.
21. Перечислите факторы, увеличивающие скорость ферментативной реакции.
22. Покажите схематично движение электронов по цепи цитохромов до завершения биологического окисления.
23. Характеристика класса изомераз. Виды номенклатуры ферментов.
24. Что такое простетическая группа?
25. Световая фаза фотосинтеза.
26. Виды фосфорилирования у автотрофных и гетеротрофных организмов.

**ОПК-2.2.** *использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов*

27. Роль углеводов в организме животных.
28. Пищеварение углеводов у животных.
29. Гликолиз.
30. Цикл трикарбоновых кислот.
31. Энергетический баланс анаэробного и аэробного окисления глюкозы.

32. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.
33. Глюконеогенез: биологическое значение.
34. Глюконеогенез на основе молочной кислоты.
35. Глюконеогенез на основе глицерина.
36. Глюконеогенез на основе пропионовой кислоты.
37. Глюконеогенез на основе аланина.
38. Гликоген: роль и метаболизм. Синтез и распад гликогена.
39. Особенности обмена углеводов у растений.
40. Цикл Кальвина, реакции и значение.
41. Цикл Хетча-Слэка, реакции и значение.
42. Глиоксилатный цикл, реакции и значение.

**Формируемая компетенция: (ОПК-6)** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии:

**ОПК-6.1.** *Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии*

1. Роль липидов в организме животных.
2. Синтез лецитина (в присутствии холина).
3. Пищеварение липидов. Эмульгирование, ферментация, всасывание в желудочно-кишечном тракте.
4. Показать окисление валериановой кислоты.
5. Как Вы охарактеризуете жирные кислоты, синтезируемые в растениях?
6. Синтез жирных кислот.
7. Холестерин – биологическая роль, строение.
8. Образование кетоновых тел, их значение.
9. Строение желчных кислот. Их роль в пищеварении липидов.
10. Бетта-окисление жирных кислот. Энергетический баланс при окислении капроновой кислоты.
11. Синтез жира в стенке кишечника.
12. Синтез кефалина (при отсутствии холина).
13. Окисление глицерина.
14. Фосфолипиды: строение, роль.
15. Биосинтез холестерина.
16. Особенности обмена липидов у растений.

**ОПК-6.2.** *Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований*

17. Переваривание белков у животных.
18. Хромопротеиды: биологическая роль. Строение гема.
19. Распад пуриновых нуклеотидов (на примере АМФ)
20. Гниение аминокислот в кишечнике (покажите на примере лизина и орнитина).
21. Синтез пиримидиновых нуклеотидов (на примере УМФ).
22. Обезвреживание аммиака в орнитинном цикле.
23. Нуклеопротеиды: биологическая роль, строение важнейших пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
24. Реакции декарбоксилирования аминокислот (показать на примере гистидина).
25. Синтез гема.

26. Распад пиримидиновых нуклеотидов (на примере УМФ) .
27. Роль белков в организме растений и животных.
28. Синтез пуриновых нуклеотидов (на примере АМФ).
29. Распад гема.
30. Переаминирование аминокислот.
31. Виды дезаминирования аминокислот.
32. Обезвреживание продуктов гниения триптофана и тирозина.
33. Особенности белкового обмена у растений.
34. Способы ассимиляции азота и серы растительными клетками.
35. Способы обезвреживания аммиака в растениях.

**ОПК-6.3.** способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

36. Витамин А: строение, роль.
37. Витамин Д: строение, роль.
38. Витамин Е: строение, роль.
39. Витамин К: строение, роль.
40. Витамин В<sub>1</sub>: строение, роль.
41. Витамины В<sub>2</sub> и В<sub>5</sub>: строение, роль.
42. Витамин В<sub>3</sub>: строение, роль.
43. Витамин В<sub>6</sub>: строение, роль.
44. Витамины В<sub>с</sub> и В<sub>12</sub> биологическая роль.
45. Биотин, строение, роль.
46. Витамин С, строение, роль.
47. Понятие о гормонах, их общие свойства, механизм действия.
48. Классификация гормонов по химической природе, локализации и метаболическому действию на организм.
49. Гормоны гипофиза, их биологическое действие.
50. Гормоны щитовидной железы, биологическое действие.
51. Гормоны поджелудочной железы, биологическое действие.
52. Гормоны надпочечников, биологическое действие.

### 3.1.2. Тесты

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

Индикаторы компетенций:

ОПК-2.1. применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем

ОПК-2.2. использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов

## ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

### Задания закрытого типа на установление последовательности

ОПК-2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов

### **Задание 1.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Составьте правильно последовательность указанных ниже метаболитов гликолиза в порядке их образования:

1. Фруктоза-1,6-дифосфат
2. Глюкоза-6-фосфат
3. 3-фосфоглицериновый альдегид
4. Фруктоза-6-фосфат

Ответ: 2413

### **Задание 2.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Составьте правильно последовательность этапов ферментативной реакции:

1. Образование фермент-субстратного комплекса
2. Взаимная ориентация фермента и субстрата
3. Высвобождение фермента и продуктов реакции
4. Сближение фермента и субстрата

Ответ:4213

### **Задание 3.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Составьте правильно последовательность указанных ниже метаболитов цикла Кребса:

1. Изолимонная кислота
2. Янтарная кислота
3. Сукцинил-КоА
4. Лимонная кислота
5. Альфа-кетоглутаровая кислота

Ответ: 41532

### **Задание 4.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Составьте правильно последовательность процессов в приоритетном порядке при поступлении глюкозы в кровь из пищеварительного тракта:

1. Активация процессов окисления глюкозы (гликолиз + цикл Кребса)
2. Активация пентозофосфатного окисления глюкозы
3. Активация синтеза гликогена

Ответ: 132

### **Задание 5.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Составьте правильно последовательность указанных ниже процессов в порядке увеличения их энергетического эффекта:

1. Укороченная цепь биологического окисления
2. Цикл Кребса
3. Полная цепь биологического окисления
4. Аэробное окисление глюкозы

Ответ: 1324

**Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов**

ОПК-2.1. применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем

**Задание 6.**

*Прочитайте текст и выберите правильный ответ.*

Ферменты какого класса участвуют в электротранспортной цепи биологического окисления

1. Оксидоредуктазы
2. Трансферазы
3. Гидролазы
4. Лиазы
5. Изомеразы
6. Лигазы

Ответ: 1

**Задание 7.**

*Прочитайте текст и выберите правильный ответ.*

К какому классу органических веществ относятся ферменты?

1. Липиды
2. Углеводы
3. Белки
4. Нуклеиновые кислоты

Ответ: 3

**Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов**

**Задание 8.**

*Прочитайте текст и выберите правильные ответы.*

Перечислите ферменты, участвующие в пищеварении углеводов:

1. Липаза
2. Трипсин
3. Амилаза
4. Аминопептидаза
5. Аланинаминотрансфераза
6. Мальтаза

Ответ: 36

**Задание 9.**

*Прочитайте текст и выберите правильные ответы.*

Какие участки входят в активный центр фермента?

1. Аллостерический центр
2. Реакционный центр
3. Участок связывания
4. Светособирающий центр
5. Ингибирующий центр

Ответ: 23

**Задание 10.**

*Прочитайте текст и выберите правильные ответы.*

Выберете молекулы, на основе которых невозможен глюконеогенез:

1. Ацетоуксусная кислота

2. Молочная кислота
3. Аланин
4. Лизин
5. Глицерин

Ответ: 14

### Задания закрытого типа на установление соответствия

ОПК-2.1. применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем

#### Задание 11.

*Прочитайте текст и выберите соответствия*

Выберете правильное соответствие между классами ферментов и их биологическим действием:

А	Оксидоредуктазы	1	Катализируют расщепление без участия воды и присоединение по двойным связям
Б	Трансферазы	2	Катализируют окислительно-восстановительные реакции
В	Гидролазы	3	Катализируют перенос химических групп
Г	Лиазы	4	Катализируют расщепление молекул с участием воды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б3В4Г1

#### Задание 12.

*Прочитайте текст и выберите соответствия*

Выберете правильное соответствие между процессом углеводного обмена и его ролью:

Процесс углеводного обмена		Роль процесса	
А	Гликолиз	1	Полимеризация глюкозы и создание депо
Б	Пентозофосфатный путь окисления глюкозы	2	Синтез глюкозы из веществ не углеводной природы
В	Синтез гликогена	3	Перенос части потенциальной энергии глюкозы в энергию двух молекул АТФ
Г	Глюконеогенез	4	Образование НАДФ*Н <sub>2</sub> и рибозо-5-фосфата

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А3Б4В1Г2

#### Задание 13.

*Прочитайте текст и выберите соответствия*

Выберете правильное соответствие между процессом углеводного обмена и продуктом этого процесса

Процесс углеводного обмена		Продукт процесса	
А	Анаэробный гликолиз	1	Рибоза
Б	Глюконеогенез	2	Молочная кислота
В	Пентозофосфатный путь окисления глюкозы	3	Щавелево-уксусная кислота
Г	Цикл Кребса	4	Глюкоза

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б4В1Г3

#### Задание 14.

*Прочитайте текст и выберите соответствия*

Выберете правильное соответствие между биохимический процессом и его энергетическим эффектом

Биохимический процесс		Энергетический эффект процесса	
А	Гликолиз	1	38 АТФ
Б	Цикл Кребса	2	3 АТФ
В	Аэробное окисление глюкозы	3	2АТФ
Г	Пируватдегидрогеназная реакция	4	12 АТФ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А3Б4В1Г2

#### Задание 15.

*Прочитайте текст и выберите соответствия*

Выберете правильное соответствие между названием ключевого фермента и биохимическим процессом, в котором он участвует:

Название фермента		Биохимический процесс	
А	Гликоген-фосфорилаза	1	Гликолиз
Б	Фосфофруктокиназа	2	Цикл Кребса
В	Изоцитратдегидрогеназа	3	Глюконеогенез
Г	Пируваткарбоксилаза	4	Распад гликогена

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б1В2Г3

### ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

ОПК-2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов

**Задание 16.**

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Известно, что ферменты значительно ускоряют ход биохимических реакций. За счёт чего становится возможным такое каталитическое действие?

Ответ: ферменты не влияют на внутреннюю энергию самих молекул, они снижают энергию активации реакций.

**Задание 17.**

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Среди существующих типов ингибирования ферментативных реакций существует конкурентное ингибирование. Объясните его сущность и приведите пример.

Ответ: суть конкурентного ингибирования заключается в структурном сходстве субстрата и ингибитора. В таком случае фермент проявляет специфичность не только к субстрату, но и к ингибитору. Но тогда часть фермента свяжется с ингибитором и прекратит своё нормальное физиологическое действие и биохимический процесс значительно замедлится. Пример конкурентного ингибитора и нормального субстрата – метанол и этанол.

**Задание 18.**

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Глюкоза может окисляться аэробно и анаэробно, может полимеризоваться в гликоген. А в чём смысл пентозофосфатного окисления глюкозы?

Ответ: в ходе пентозофосфатного пути окисления от глюкозы отнимается водород в реакциях дегидрирования и переносится на НАДФ. Восстановленный НАДФ\*H<sub>2</sub> впоследствии используется для синтеза жирных кислот. Таким образом, потенциальная энергия глюкозы переносится на жиры и сохраняется в виде длительно существующего и ёмкого депо. Также этот процесс является источником для образования пентоз, в первую очередь, рибозы.

**Задание 19.**

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Опишите, при каких обстоятельствах активируется распад гликогена.

Ответ: гликоген – это полимер глюкозы, запасующийся в печени и мышцах. Он является эндогенным депо глюкозы. Распад гликогена активируется при снижении концентрации глюкозы в крови под влиянием гормона глюкагона.

**Задание 20.**

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Какие изменения в углеводном обмене происходят при увеличении концентрации глюкозы в крови?

Ответ: увеличение глюкозы в крови вызывает секрецию инсулина. Инсулин активирует транспорт глюкозы в клетки мышечной и жировой ткани. Также увеличивается скорость гликолиза, синтеза гликогена в печени и мышцах. Инсулин стимулирует синтез жирных кислот, а также пентозофосфатный путь окисления глюкозы.

ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые

математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Индикаторы компетенций:

ОПК-6.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии

ОПК-6.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

ОПК-6.3. способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

### **Задания закрытого типа на установление последовательности**

ОПК-6.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии

#### **Задание 1.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Составьте правильно последовательность процессов в ходе пищеварения триглицеридов:

1. Образование холеиновых комплексов
2. Эмульгирование
3. Ферментативный гидролиз

Ответ: 231

#### **Задание 2.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Составьте правильно последовательность превращения липопротеиновых комплексов:

1. Липопротеины высокой плотности
2. Хиломикроны
3. Липопротеины низкой плотности

Ответ: 231

#### **Задание 3.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Составьте правильно последовательность метаболитов в процессе биосинтеза холестерина:

1. Изопентилпирофосфат
2. Мевалоновая кислота
3. Ланостерин
4. Сквален

Ответ: 2143

#### **Задание 4.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Составьте правильно последовательность продуктов гидролиза триглицеридов в кишечнике:

1. 1-моноацилглицерин
2. 2-моноацилглицерин
3. глицерин

Ответ: 213

**Задание 5.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Составьте правильно последовательность утилизации холестерина:

1. Литохолевая кислота
2. Холестерин
3. Холевая кислота

Ответ: 231

**Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов**

ОПК-6.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

**Задание 6.**

*Прочитайте текст и выберите правильный ответ.*

Выберете конечный продукт распада пуриновых нуклеотидов у большинства млекопитающих животных:

1. Гипоксантин
2. Аллантоин
3. Мочевая кислота
4. Мочевина

Ответ: 2

**Задание 7.**

*Прочитайте текст и выберите правильный ответ.*

Выберете конечный продукт распада пиримидиновых нуклеотидов (УМФ, ЦМФ) у большинства млекопитающих животных:

1. Гистамин
2. Бета-аланин +  $\text{CO}_2$  +  $\text{NH}_3$
3. Мочевая кислота
4. Гипоксантин

Ответ: 2

**Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов****Задание 8.**

*Прочитайте текст и выберите правильные ответы.*

Выберете из представленного списка вредные продукты гниения аминокислот в кишечнике:

5. Гистамин
6. Серотонин
7. Кадаверин
8. Путресцин
9. Гамма-аминомасляная кислота

Ответ: 34

**Задание 9.**

*Прочитайте текст и выберите правильные ответы.*

Укажите, какие из перечисленных соединений относятся к хромопротеинам:

1. Миоглобин
2. Сукцинатдегидрогеназа
3. Альбумин
4. Иммуноглобулин G

Ответ: 12

**Задание 10.**

*Прочитайте текст и выберите правильные ответы.*

Выберете из списка аминокислоты, которые могут быть субстратами для глюконеогенеза:

1. Лизин
2. Аланин
3. Лейцин
4. Аспарагиновая кислота

Ответ: 24

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

**Задание 11.**

*Прочитайте текст и выберите соответствия*

Выберете правильное соответствие между представленными процессами и продуктами:

А	Прямое дезаминирование	окислительное	1	Мочевина
Б	Орнитинный цикл		2	Билирубин
В	Распад гема		3	Альфа-кетоглутаровая кислота + NH <sub>3</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: АЗБ1В2

**Задание 12.**

*Прочитайте текст и выберите соответствия*

Выберете правильное соответствие между представленными процессами и их промежуточными метаболитами:

А	Орнитинный цикл	1	Протопорфирин
Б	Синтез гема	2	Дигидроурацил
В	Синтез пуриновых нуклеотидов	3	Цитруллин
Г	Распад пиримидиновых нуклеотидов	4	Инозиновая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: АЗБ1В4Г2

**Задание 13.**

*Прочитайте текст и выберите соответствия*

Выберете правильное соответствие между видами живых организмов и продуктами утилизации у них азота:

А	Ящерица	1	Мочевина
---	---------	---	----------

Б	Медведь	2	Аммиак
В	Карп	3	Мочевая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: АЗБ1В2

#### Задание 14.

*Прочитайте текст и выберите соответствия*

Выберете правильное соответствие между аминокислотами и продуктами их преобразования:

А	Лизин	1	Серотонин
Б	Гистидин	2	Кадаверин
В	Глутаминовая кислота	3	Гистамин
Г	Триптофан	4	Альфа-кетоглутаровая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б3В4Г1

#### Задание 15.

*Прочитайте текст и выберите соответствия*

Выберете правильное соответствие между представленными процессами и их промежуточными метаболитами:

А	Распад гема	1	Оротовая кислота
Б	Орнитиновый цикл	2	Биливердин
В	Синтез пиримидиновых нуклеотидов	3	Аргинин-янтарный комплекс

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А2Б3В1

### ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

ОПК-6.3. способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

#### Задание 16.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Витамины – это жизненно необходимые вещества для существования животных и человека. Витамины имеют различное строение и их трудно сгруппировать по каким-либо признакам, кроме, как способность к растворению в воде и в жире. Однако у витаминов всё же есть некие общие свойства, именно по которым они и объединены под термином «витамины». Назовите их.

Ответ: Витамины не синтезируются в организме животных или синтезируются в недостаточном количестве и должны обязательно поступать с пищей.

### **Задание 17.**

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Витамин А является одним из важнейших жирорастворимых витаминов. Однако известно, что в растениях он не содержится. Каким же образом удовлетворяют свои потребности в витамине А растительноядные животные?

Ответ: растительноядным животным доступны каротиноиды, прежде всего, бета-каротин. В кишечнике этих животных содержится фермент каротиеназа, который преобразует каротин в витамин А.

### **Задание 18.**

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Среди всех витаминов группы В наиболее важен в обмене белков витамин В<sub>6</sub>. Объясните, в чём конкретно заключается его роль?

Ответ: Витамин В<sub>6</sub> входит в состав всех ферментов трансаминаз, которые катализируют переаминирование аминокислот. Благодаря трансаминазам могут образовываться новые заменимые аминокислоты, а также утилизироваться аминокислоты, не нужные для синтеза белка.

### **Задание 19.**

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Какие гормоны способствуют увеличению концентрации глюкозы в крови, а какой снижает её?

Ответ: увеличению концентрации глюкозы способствуют адреналин, кортизол, соматотропин, глюкагон; снижает уровень глюкозы только инсулин.

### **Задание 20.**

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Объясните, каким образом кортизол влияет на белковый и углеводный обмен?

Ответ: кортизол способствует распаду белков до аминокислот и преобразованию их в глюкозу. Также кортизол стимулирует синтез гликогена в печени. Особенно важна роль кортизола для поддержания гомеостаза глюкозы в условиях затяжного стресса или голодания.

## **3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации**

### **3.2.1 Перечень вопросов к экзамену**

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

**ОПК-2.1.** применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем

1. Предмет и задачи биологической химии.
2. Свойства живой системы с точки зрения биохимии.
3. понятие о ферментах, их строение.
4. Общие свойства ферментов.
5. Номенклатура и классификация ферментов.
6. Механизм действия ферментов.
7. Влияние температуры на активность ферментов.
8. Влияние pH на активность ферментов.

9. Влияние концентрации ферментов на скорость ферментативной реакции.
10. Влияние концентрации субстрата на скорость ферментативной реакции.
11. Активаторы и ингибиторы ферментов.
12. Аллостерическая регуляция.
13. Энергетический метаболизм: основные понятия, универсальные носители энергии в живых системах.
14. Строение и роль АТФ.
15. Биологическое окисление. Роль в энергетическом обмене.
16. Укороченная цепь биологического окисления.
17. Роль никотиновых дегидрогеназ в процессе биологического окисления. Строение НАД.
18. Роль флавиновых дегидрогеназ в процессе биологического окисления. Строение ФМН.
19. Коэнзим Q. Строение, биологическая роль.
20. Система цитохромов в биологическом окислении.
21. Окислительное фосфорилирование.
22. Энергетический обмен в фотоавтотрофных организмах.
23. световая фаза фотосинтеза в растениях
24. Углеводный обмен в гетеротрофных организмах – основные процессы и их значение.
25. Пищеварение углеводов в организме животных

***ОПК-2.2.** использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов*

26. Гликолиз: реакции, роль.
27. Цикл Кребса: реакции, роль.
28. Суммарный энергетический эффект цикла Кребса.
29. Глюконеогенез: биологическое значение.
30. Глюконеогенез на основе молочной кислоты.
31. Глюконеогенез на основе глицерина.
32. Глюконеогенез на основе пропионовой кислоты.
33. Глюконеогенез на основе аланина.
34. метаболизм гликогена, синтез и распад, биологическая роль.
35. Пентозно-фосфатный путь окисления глюкозы: реакции, значение.
36. Особенности углеводного обмена в организме растений.
37. Темновая фаза фотосинтеза у растений: цикл Кальвина.
38. Темновая фаза фотосинтеза у растений: цикл Хетча-Слэка.
39. Жировой обмен в гетеротрофных организмах – основные процессы и их значение. Функции липидов в организме.
40. Пищеварение липидов в организме животных.
41. Строение и роль желчных кислот.
42. Синтез триглицеридов в стенке кишечника.
43. Окисление жирных кислот с чётным числом углеводных атомов.
44. Окисление глицерина.
45. Синтез жирных кислот.
46. Метаболизм кетоновых тел, значение.
47. Холестерин: строение, биологическое значение в организме животных.
48. Основные этапы синтеза холестерина у животных.
49. Фосфолипиды: строение, биологическое значение.
50. Синтез фосфолипидов на основе холина.
51. Синтез фосфолипидов без участия холина.

52. Особенности липидного обмена в организме растений.
53. Гликоксилатный цикл у растений. Реакции, значение.

**Формируемая компетенция: (ОПК-6)** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии:

**ОПК-6.1.** *Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии*

54. Белковый обмен в организме животных – основные процессы и значение.
55. Пищеварение белков у животных.
56. Гниение аминокислот в кишечнике, способы обезвреживания продуктов гниения.
57. Реакции дезаминирования аминокислот: виды дезаминирования, биологическое значение.
58. Реакции переаминирования аминокислот: значение.
59. Реакции декарбоксилирования аминокислот: значение.
60. Цикл мочевины – реакции, значение.
61. Хромопротеиды – биологическое значение, строение гема.
62. Синтез гема.
63. Нуклеопротеиды – биологическая роль. Строение нуклеотидов.

**ОПК-6.2.** *Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований*

64. Синтез пуриновых нуклеотидов.
65. Синтез пиримидиновых нуклеотидов.
66. Распад пуриновых нуклеотидов.
67. Распад пиримидиновых нуклеотидов.
68. Особенности белкового обмена в растительных организмах. Способы обезвреживания аммиака в растениях.
69. Витамин А: строение, роль.
70. Витамин Д: строение, роль.
71. Витамин Е: строение, роль.
72. Витамин К: строение, роль.
73. Витамин В<sub>1</sub>: строение, роль.
74. Витамины В<sub>2</sub> и В<sub>5</sub>: строение, роль.
75. Витамин В<sub>3</sub>: строение, роль.

**ОПК-6.3.** *способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии*

76. Витамин В<sub>6</sub>: строение, роль.
77. Витамины В<sub>с</sub> и В<sub>12</sub> биологическая роль.
78. Биотин, строение, роль.
79. Витамин С, строение, роль.
80. Понятие о гормонах, их общие свойства, механизм действия.
81. Классификация гормонов по химической природе, локализации и метаболическому действию на организм.
82. Гормоны гипофиза, их биологическое действие.

- 83. Гормоны щитовидной железы, биологическое действие.
- 84. Гормоны поджелудочной железы, биологическое действие.
- 85. Гормоны надпочечников, биологическое действие.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии знаний при проведении зачета:

• **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

• **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей,

обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценивания знаний при проведении экзамена:

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в 44 ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. –

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.14.02 «Биохимия» для подготовки специалистов по направлению подготовки**  
**06.03.01 - «Биология» профиль Генетика**

**Цель освоения дисциплины:** состоит в том, чтобы дать студентам теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач: биологического контроля экологического качества окружающей среды, охраны окружающей среды от загрязнений, охраны биоразнообразия и рационального использования природных ресурсов и др.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина Б1.О.14.2 «Биохимия» является базовой дисциплиной федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 - «Биология» **профиль Генетика**. Осваивается в 3 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ОПК-6.

**Краткое содержание дисциплины:** Введение в биологическую химию. Ферментология: понятие о ферментах, их строение, общие свойства, номенклатура и классификация, механизм действия, кинетика ферментативных реакций, активаторы и ингибиторы ферментов, аллостерическая регуляция, изоферменты, локализация ферментов в живой системе. Энергетический метаболизм. Биологическое окисление. Световая фаза фотосинтеза. Углеводы: функции, пищеварение. Гликолиз. Цикл трикарбоновых кислот. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Метаболизм гликогена, цикл Кори, регуляция. Глюконеогенез. Углеводный обмен у автотрофов. Цикл Кальвина, Хэтча-Слека. Липиды: биологические функции в живых организмах. Пищеварение липидов, строение желчных кислот. Роль желчи. Синтез жира в стенке кишечника. Окисление жирных кислот и глицерина. Синтез жирных кислот. Обмен холестерина, фосфолипидов. Особенности липидного обмена у растений. Витамины – строение, роль в организмах растений и животных. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Гормоны – биологическая роль, классификация, механизм действия Гормональная регуляция углеводного, жирового, белкового и водно-минерального обменов.

**Знать:** основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных; теоретические основы цитологии, биохимии и биофизики, основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии; историю и методологию биологии; теоретические основы современных образовательных и информационных технологий, правила эксплуатации аналитического лабораторного оборудования.

**Уметь:** применять в своей профессиональной деятельности принципы структурно-функциональной организации биологических объектов, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании.

**Владеть:** навыками использования физиологических, цитологических, биохимических и биофизических методов анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания, методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований для прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 4 зачетных единицы, 144 часа.

**Итоговый контроль по дисциплине:** экзамен.