

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 19.06.2019 19:24:48  
Уникальный программный ключ:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор  
по учебной работе  
профессор  
А.А. Сухинин  
26 июня 2019 г.

## Кафедра биохимии и физиологии

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«**БИОХИМИЯ**»

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

**Направление подготовки 06.03.01 - «Биология»**

Очная форма обучения  
Год начала подготовки - 2019

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
24 июня 2019 г.  
Протокол № 10

Зав. кафедрой биохимии и физиологии,  
профессор  
  
Л.Ю. Карпенко

Санкт-Петербург  
2019 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основная цель** дисциплины «Биохимия» в подготовке биоэколога по направлению подготовки «Биология» 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 обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 06.03.01 «Биология».

Виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- научно-производственная и проектная;
- организационно-управленческая;
- педагогическая;
- информационно-биологическая.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

- **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**
  - способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);
  - способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6).

**Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов**

Компетенция	Категория компетенций	Категории			Основание (ПС, анализ опыта)
		Знать	Уметь	Владеть	
ОПК-3	Общепрофессиональные навыки	биохимические основы жизнедеятельности организма	грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения.	знаниями об основных биохимических законах в живых организмах.	-
ОПК-6	Общепрофессиональные навыки	методы исследования биохимических компонентов биологических жидкостях и тканях	осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, ферментов	методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов в биологических жидкостях	-

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.14.02 «Биохимия» является базовой дисциплиной федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 - «Биология» (бакалавр), 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>72</b>	<b>72</b>
В том числе:	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы	36	36
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</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	самостоятельная работа
1	<b>Ферментология и энергетический метаболизм</b>	<b>всего по теме:</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
	Введение в биологическую химию. Ферментология: понятие о ферментах, их строение, общие свойства, номенклатура и классификация, механизм действия.	ОПК-3	3	2	1	4
	Ферментология: кинетика ферментативных реакций, активаторы и ингибиторы ферментов, аллостерическая регуляция, изоферменты, локализация ферментов в живой системе.	ОПК-3	3	2	2	4
	Энергетический метаболизм. Макроэргические соединения. Биологическое окисление. Световая фаза фотосинтеза.	ОПК-3	3	2	2	8
	Семинар по теме	ОПК-3	3		1	
	<b>Обмен углеводов</b>	<b>всего по теме:</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
2	Углеводы: биологические функции в живых организмах. Пищеварение углеводов у гетеротрофов. Гликолиз.	ОПК-3	3	2	1	4
	Цикл трикарбоновых кислот (Г. Кребса). Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Метаболизм гликогена, цикл Кори, регуляция.	ОПК-3	3	2	2	4
	Глюконеогенез на основе лактата, пропионата, аланина. Углеводный обмен у автотрофов. Цикл Кальвина, Хэтча-Слека.	ОПК-3	3	2	2	4
	Семинар по теме	ОПК-3	3		1	

<b>Обмен липидов</b>		<b>всего по теме:</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
3	Липиды: биологические функции в живых организмах. Пищеварение липидов, строение желчных кислот. Роль желчи. Синтез жира в стенке кишечника.	ОПК-3	3	2	2	4
	Окисление жирных кислот с чётным и нечётным числом углеродных атомов. Окисление глицерина. Синтез жирных кислот.	ОПК-3	3	2	2	4
	Синтез холестерина, и его превращения в организме животных. Кетогенез.	ОПК-3	3	2	1	4
	Фосфолипиды: биологическая роль, строение, синтез. Особенности липидного обмена у растений.	ОПК-3	3	2	2	4
	Семинар по теме	ОПК-3	3		1	
<b>Обмен белков</b>		<b>всего по теме:</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
4	Белки: биологические функции в живых организмах. Пищеварение белков. Превращение аминокислот в кишечнике и печени.	ОПК-6	3	2	1	4
	Орнитинный цикл. Хромопротеиды. Синтез гема.	ОПК-6	3	2	2	4
	Нуклеопротеиды: строение, биологическое значение, синтез и распад.	ОПК-6	3	2	2	4
	Особенности белкового обмена в растительных организмах.	ОПК-6	3	2	2	4
	Семинар по теме	ОПК-6	3		1	
<b>Биохимия витаминов и гормонов</b>		<b>всего по теме:</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
5	Витамины – строение, роль в организмах растений и животных. Жирорастворимые витамины.	ОПК-6	3	2	2	
	Водорастворимые витамины.	ОПК-6	3	2	2	4
	Гормоны – биологическая роль, классификация, механизм действия	ОПК-6	3	2	2	4
	Гормональная регуляция углеводного, жирового, белкового и водно-минерального обменов.	ОПК-6	3	2	2	4
<b>ИТОГО ПО 3 СЕМЕСТРУ:</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

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

### **6.1. Методические указания для самостоятельной работы**

1. Рогожин, В.В. Практикум по биохимии : учебное пособие / В.В. Рогожин. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1586-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/38842> (дата обращения: 24.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Конопатов Ю.В. Основы экологической биохимии. Учебное пособие /Ю.В.Конопатов, С.В.Васильева/ СПб.: Изд-во СПбГАВМ. – 2013. – 120 с
3. Пилаева Н.В., Федоров Б.М., Карпенко Л.Ю., Поспелов В.В. Биологическая химия. Методические указания к лабораторным занятиям по биохимии.-2002;СПб,66с.
4. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов по направлениям подготовки, реализуемым в СПбГАВМ [Электронный ресурс] / А.А. Сухинин [и др.]; СПбГАВМ – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2018. – 67 с. – Режим доступа: <https://ebs.spbgavm.ru/MarcWeb2/Default.asp> (дата обращения: 24.06.2019)

### **6.2. Литература для самостоятельной работы**

1. Рудаков В.В. Биохимические механизмы отравлений сельскохозяйственных животных учебное пособие Л., 1987, 68 с.
2. Березов, Т.Т. Биологическая химия. Учебник для студентов медицинских вузов. / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. - М.: Медицина, 1998. –704 с.
3. Фёдоров Б.М., Пилаева Н.В. методическое пособие и контрольные задания для самостоятельной работы студентов заочного факультета и ФСО / СПб.: Изд-во СПбГАВМ. – 1999, 39 с.

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

### **а) основная литература:**

1. Конопатов Ю.В. Биологическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 36.03.01 (квалификация бакалавр) ВСЭ и спец. 36.05.01 (квалификация вет. врач) Ветеринария: рек. УМО / Конопатов Юрий Васильевич, Карпенко Лариса Юрьевна, Васильева Светлана Владимировна; СПбГАВМ. - СПб. : Изд-во СПбГАВМ, 2015. - 296 с.
2. Конопатов, Ю.В. Биохимия животных : учебное пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1823-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60652> (дата обращения: 24.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Нечаева, Е.А. Биохимия : учебное пособие / Е.А. Нечаева, Т.П. Мицуля. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 90 с. — ISBN 978-5-89764-790-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126629> (дата обращения: 24.06..2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Зайцев, С.Ю. Биохимия животных. Фундаментальные и прикладные аспекты. Учебник для вузов по специальности «Ветеринария». /С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов. С.-Пб., М., Краснодар: Лань, 2004. 382 с.

5. Гнездилова Л.А. Клинико-диагностическое значение витаминов и минералов в обменных процессах у мелких домашних животных : учеб.-метод. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению подгот. (спец.) 36.05.01 Ветеринария (квалификация " ветеринарный врач") : доп. УМО вузов РФ / Л. А. Гнездилова, Карпенко Лариса Юрьевна , Бахта Алеся Александровна ; Л. А. Гнездилова, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта; СПбГАВМ. - СПб. : Изд-во СПбГАВМ, 2015. - 69 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Якупов, Т.Р. Биохимия : 2019-08-27 / Т.Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2015. — 108 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123331> (дата обращения: 24.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Болотников И.А., Конопатов Ю.В. Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственных птиц. Л.: Наука, - 1987. – 164 с.
3. Васильева, С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота : учебное пособие / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2471-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92624> (дата обращения: 24.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Клопов, М.И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных : учебное пособие / М.И. Клопов, А.В. Гончаров, В.И. Максимов ; под редакцией В.И. Максимова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-1940-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91903> (дата обращения: 24.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Конопатов Ю.В. Основы экологической биохимии. Учебное пособие /Ю.В.Конопатов, С.В.Васильева/ СПб.: Изд-во СПбГАВМ. – 2013. – 120 с
6. Рудаков В.В. биохимии тканей и органов сельскохозяйственных животных. Учебное пособие.Л.,-1990.71.с.

**8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН**

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. [ЭБС «СПбГАВМ»](#)
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 «Прспект 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 сделать 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 объем 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. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **10.1. 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 СПбГАВМ:

<https://spbgavm.ru/academy/eios>

**10.2. 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

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

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Биохимия	<b>104</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) 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> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	<b>105</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) 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> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	<b>106а</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) 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> вытяжной шкаф, термостат.



	<p><b>1066</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий 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 КФК-3.</p>
	<p><b>112</b> (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий 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 обслуживания учебного оборудования</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения</p>
	<p><b>Бокс № 3</b> Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели</p>

Рабочую программу составили:

д. биол.н., профессор

к. вет.н., доцент



Л.Ю. Карпенко

С.В. Васильева

Рецензент:

к.х.н., доцент

Т.П. Луцко

кандидат биологических наук,  
директор ветеринарной клиники  
«Ветеринарная клиника доктора Тиханина»

В.В. Тиханин

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Кафедра биохимии и физиологии**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся  
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО  
по дисциплине

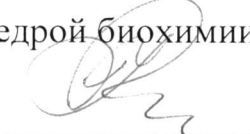
**«БИОХИМИЯ»**

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

**Направление подготовки 06.03.01 - «Биология»**

Очная форма обучения  
Год начала подготовки - 2019

Рассмотрен и принят  
на заседании кафедры  
24 июня 2019 г.  
Протокол № 10

Зав. кафедрой биохимии и физиологии,  
профессор  
  
Л.Ю.Карпенко

Санкт-Петербург  
2019 г.

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1	<b>ОПК-3</b>	<b>Ферментология и энергетический метаболизм</b>	<b>Тест, дискуссия</b>
	ОПК-3	Введение в биологическую химию. Ферментология: понятие о ферментах, их строение, общие свойства, номенклатура и классификация, механизм действия.	Тест, дискуссия
	ОПК-3	Ферментология: кинетика ферментативных реакций, активаторы и ингибиторы ферментов, аллостерическая регуляция, изоферменты, локализация ферментов в живой системе.	Тест, дискуссия
	ОПК-3	Энергетический метаболизм. Макроэргические соединения. Биологическое окисление. Световая фаза фотосинтеза.	Тест, дискуссия
2	<b>ОПК-3</b>	<b>Обмен углеводов</b>	<b>Тест, дискуссия</b>
	ОПК-3	Углеводы: биологические функции в живых организмах. Пищеварение углеводов у гетеротрофов. Гликолиз.	Тест, дискуссия
	ОПК-3	Цикл трикарбоновых кислот (Г. Кребса). Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Метаболизм гликогена, цикл Кори, регуляция.	Тест, дискуссия
	ОПК-3	Глюконеогенез на основе лактата, пропионата, аланина. Углеводный обмен у автотрофов. Цикл Кальвина, Хэтча-Слека.	Тест, дискуссия
3	<b>ОПК-3</b>	<b>Обмен липидов</b>	<b>Тест, дискуссия</b>
	ОПК-3	Липиды: биологические функции в живых организмах. Пищеварение липидов, строение желчных кислот. Роль желчи. Синтез жира в стенке кишечника.	Тест, дискуссия
	ОПК-3	Окисление жирных кислот с чётным и нечётным числом углеродных атомов. Окисление глицерина. Синтез жирных кислот.	Тест, дискуссия
	ОПК-3	Синтез холестерина, и его превращения в организме животных. Кетогенез.	Тест, дискуссия
	ОПК-3	Фосфолипиды: биологическая роль, строение, синтез. Особенности липидного обмена у растений.	Тест, дискуссия
4	<b>ОПК-6</b>	<b>Обмен белков</b>	<b>Тест, дискуссия</b>
	ОПК-6	Белки: биологические функции в живых организмах. Пищеварение белков. Превращение аминокислот в кишечнике и печени.	Тест, дискуссия
	ОПК-6	Орнитиновый цикл. Хромопротеиды. Синтез гема.	Тест, дискуссия
	ОПК-6	Нуклеопротеиды: строение, биологическое значение, синтез и распад.	Тест, дискуссия
	ОПК-6	Особенности белкового обмена в растительных организмах.	Тест, дискуссия

5	<b>ОПК-6</b>	<b>Биохимия витаминов и гормонов</b>	<b>Тест, дискуссия</b>
	ОПК-6	Витамины – строение, роль в организмах растений и животных. Жирорастворимые витамины.	Тест, дискуссия
	ОПК-6	Водорастворимые витамины.	Тест, дискуссия
	ОПК-6	Гормоны – биологическая роль, классификация, механизм действия	Тест, дискуссия
	ОПК-6	Гормональная регуляция углеводного, жирового, белкового и водно-минерального обменов.	Тест, дискуссия

### 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		
<p>способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> биохимические основы жизнедеятельности организма</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, без допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Тест, дискуссия</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Тест, дискуссия</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> знаниями об основных биохимических законах в живых организмах</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки,</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и</p>	<p>Тест, дискуссия</p>

	имели место грубые ошибки	недочетами	недочетами	недочетов
<p>способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)</p>				
<p><b>ЗНАТЬ:</b> методы исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях</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, без допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, ферментов</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов в биологических жидкостях</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>
				<p>Тест, дискуссия</p>
				<p>Тест, дискуссия</p>

### 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. Тесты

**Формируемая компетенция:** способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)

Вопрос 1

Какие изменения в ходе реакции происходят с веществом, именуемым ферментом?

- 1) Гидролизуется
- 2) Дегидратируется
- 3) Преобразует тепло в энергию
- 4) Действует в качестве катализатора
- 5) Химические изменяется

Вопрос 2

Как называют уникальную комбинацию аминокислотных остатков в молекуле фермента, обеспечивающую непосредственное комплементарное взаимодействие ее молекулы с молекулой субстрата и прямое участие в акте катализе?

- 1) Активный центр
- 2) Аллостерический центр
- 3) Молекулярный центр
- 4) Связывающий центр
- 5) Регуляторный центр

Вопрос 3

Как называется количество энергии, необходимое при данной температуре для перевода всех молекул в активное состояние?

- 1) Свободная энергия
- 2) Энтальпия
- 3) Энтропия
- 4) Энергия активации
- 5) Килоджоуль

Вопрос 4

По какой причине ферменты осуществляют каталитическое действие?

- 1) Снижение энергии активации
- 2) Увеличивают частоту столкновения молекул субстрата
- 3) Устраняют действие ингибиторов на субстрат
- 4) Изменяют порядок реакции

Вопрос 5

Что характерно для неконкурентного ингибирования?

- 1) Ингибирование обязательно обратимо



- 2) Присоединение к аллостерическому центру
- 3) Вызывается веществами, не имеющими структурного сходства с субстратом, способными связываться либо с ферментом, либо с фермент-субстратным комплексом
- 4) Сохранение неизменной константы Михаэлиса
- 5) Близкое структурное сходство субстрата и ингибитора

Вопрос 6

Цитохром С представляет собой следующее химическое соединение

- 1) Сложный белок
- 2) Простой белок
- 3) Липоидная структура
- 4) Нуклеопротеин
- 5) Фосфопротеин

Вопрос 7

Выберите жирорастворимые витамины

- 1) В-КОМПЛЕКС, С, D
- 2) А, D, E, K
- 3) А, В-КОМПЛЕКС, С, D
- 4) В-КОМПЛЕКС, E, K
- 5) А, В-КОМПЛЕКС, D

Вопрос 8

Укажите, активная форма какого витамина входит в состав трансаминаз

- 1) Тиаминдифосфат
- 2) Пиродоксальфосфат
- 3) Конзим А
- 4) Биотин
- 5) Ретиноевая кислота

Вопрос 9

Выберите из водорастворимых витаминов один, не имеющий растительного происхождения

- 1) Витамин С
- 2) Витамин В<sub>1</sub>
- 3) Витамин В<sub>2</sub>
- 4) Витамин В<sub>5</sub>
- 5) Витамин В<sub>12</sub>

Вопрос 10

Определите, в организме какого животного аскорбиновая кислота может образовываться в достаточных количествах

- 1) Морская свинка
- 2) Орангутанг
- 3) Человек
- 4) Лошадь
- 5) Не образуется ни у кого из вышеперечисленных млекопитающих

Вопрос 11

Выберите из представленных ниже свойства гормонов:

- 1) Действие на расстоянии от места выделения
- 2) Специфичность эффекта
- 3) Высокая скорость образования и распада
- 4) Роль посредника между ЦНС и тканями
- 5) Все вышеперечисленное

Вопрос 12

В какой структуре образуется вазопрессин?

- 1) Гипоталамус
- 2)  $\alpha$ -клетках островков поджелудочной железы
- 3) мозговой слой надпочечников
- 4) задняя доля гипофиза
- 5) средняя доля гипофиза

Вопрос 13

Отметьте гормон, оказывающий наибольшее влияние на водно-солевой обмен

- 1) Инсулин
- 2) Меланотропин
- 3) Паратгормон
- 4) Вазопрессин
- 5) Норадrenalин

Вопрос 14

Выберите соединения из которых образуется глюкоза во время глюконеогенеза

- 1) Неуглеводистые соединения
- 2) Пентозы
- 3) Альдогексозы
- 4) Кетогексозы
- 5) Полисахариды

Вопрос 15

Какова судьба атомов водорода, отщепляющихся от разных субстратов в цитратном цикле?

- 1) Используются для восстановления ФАД
- 2) Идут на восстановление органических молекул
- 3) Используются в митохондриальной цепи ферментов переноса электронов
- 4) Проходят через мембрану митохондрий и вовлекаются в анаболические процессы в клетке
- 5) Идут на образование тепла

Вопрос 16

Определите основное назначение пентозофосфатного пути расщепления глюкозы

- 1) Окисление глюкозы
- 2) Образование НАДФ\*Н, синтез пентозофосфатов
- 3) Снабжение субстратом процесса глюконеогенеза
- 4) Образование лактата
- 5) Обеспечение ацетил-S-КоА для биосинтеза жирных кислот и стеролов

Вопрос 17

Выберите правильный ответ

- 1) Все липиды имеют четное количество атомов углерода в цепи
- 2) Все липиды гидролизуются панкреатическими липазами
- 3) Все липиды растворяются в неполярных органических растворителях (эфир, хлороформ)
- 4) Все липиды вступают в реакции омыления
- 5) Все липиды растворяются в воде

Вопрос 18

Укажите наиболее часто встречающийся в составе липидов спирт

- 1) Ретинол
- 2) Инозитол
- 3) Сфингозин
- 4) Холестерол
- 5) Глицерол

Вопрос 19

Укажите органеллы клеток, в которых происходит окисление высших жирных кислот

- 1) Ядро
- 2) Митохондрии
- 3) Рибосомы
- 4) Лизосомы
- 5) Цитоплазма

Вопрос 20

Укажите биологически активные вещества, образующиеся в организме из арахидоновой кислоты

- 1) Стероиды
- 2) Триглицериды
- 3) Кетонные тела
- 4) Простагландины
- 5) липопротеины

**Формируемая компетенция:** способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)

Вопрос 21

Какие соединения образуются в результате окислительного дезаминирования?

- 1) Аммиак, насыщенные карбоновые кислоты
- 2) Аммиак, ненасыщенные карбоновые кислоты
- 3) Аммиак, оксикислоты
- 4) Аммиак,  $\alpha$ -кетокислоты
- 5) Аммиак и серин

Вопрос 22

В каких отделах желудочно-кишечного тракта происходит пищеварение белков?

- 1) в желудке, тонком кишечнике, толстом кишечнике
- 2) в ротовой полости и тонком кишечнике
- 3) в ротовой полости и желудке
- 4) в желудке и тонком кишечнике

Вопрос 23

Какова роль соляной кислоты в пищеварении белков?

- 1) нейтрализует щелочную среду и активирует желчеотделение
- 2) создаёт оптимальную рН-среду и активирует пепсиноген
- 3) активирует трипсиноген и стабилизирует четвертичную структуру белка
- 4) вызывает сокращение желудка и образование полипептидов

Вопрос 24

Где секретируются протеолитические ферменты?

- 1) -в печени и в почках
- 2) в печени и в поджелудочной железе
- 3) в желудке и в поджелудочной железе
- 4) в слепой и ободочной кишке

Вопрос 25

До каких молекул перевариваются белки в ЖКТ?

- 1) до аминокислот и олигопептидов
- 2) до аминокислот и фосфатидной кислоты
- 3) до нуклеопротеинов и нуклеозидов
- 4) до пуринов и пиримидинов

Вопрос 26

Почему происходит гниение аминокислот в толстом кишечнике?

- 1) дефицит желчи и обилие жиров в рационе
- 2) слишком много заменимых аминокислот в рационе
- 3) избыток белков в рационе
- 4) слишком много бифидобактерий в кишечнике

Вопрос 27

Появление индикана в моче свидетельствует о:

- 1) нарушении функции почек
- 2) нарушении функции печени
- 3) избытке триптофана в рационе
- 4) недостатке триптофана в рационе

Вопрос 28

Фенол-серная кислота – это обезвреженный продукт гниения:

- 1) метионина
- 2) лейцина
- 3) лизина
- 4) тирозина

Вопрос 29

У полигастричных животных в рубце происходит биосинтез аминокислот на основе:

- 1) жирных кислот
- 2) нитратов
- 3) нитроцеллюлозы
- 4) мочевины

Вопрос 30

Реакция переаминирования аминокислот:

- 1) связана с отщеплением углекислого газа от аминокислоты
- 2) связана с отщеплением молекулы свободного аммиака от аминокислоты
- 3) происходит с участием аминокислоты и  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты
- 4) происходит с участием кетокислоты и гема

Вопрос 31

Реакции дезаминирования аминокислот активируются, если:

- 1) организму необходим аммиак
- 2) печень не справляется с распадом гемоглобина
- 3) избыток белков в рационе
- 4) в крови слишком много мочевой кислоты

Вопрос 32

Гистамин образуется в результате:

- 1) дезаминирования гистидина
- 2) декарбоксилирования гистидина
- 3) трансаминирования гистидина
- 4) распада гликогена

Вопрос 33

Обязательным участником реакции переаминирования являются:

- 1) глутаминовая и  $\alpha$ -кетоглутаровая кислоты
- 2) аспарагиновая и щавелевоуксусная кислоты
- 3) глутаминовая кислота и глутамин
- 4) аспарагиновая кислота и аспарагин

Вопрос 34

Роль транспортёра молекулы аммиака от различных тканей и органов в печень выполняет:

- 1) глутамин
- 2) аспарагин
- 3) карбамид
- 4) карбамаил-фосфат

Вопрос 35

Цикл мочевины происходит:

- 1) только в печени
- 2) в печени и в прямой кишке
- 3) только в почках
- 4) только в поджелудочной железе

Вопрос 36

В цикле мочевины образуются аминокислоты:

- 1) орнитин и аргинин
- 2) фумаровая кислота и цитрулин
- 3) янтарная кислота и орнитин
- 4) аргинин-янтарная кислота и карбамоил-фосфат

Вопрос 37

Выберете неверное утверждение:

- 1) мочевина образуется в печени и выводится через почки
- 2) синтез мочевины необходим для обезвреживания токсичного аммиака
- 3) мочевина является важным субстратом для глюконеогенеза
- 4) уровень мочевины в крови повышается при активации реакций дезаминирования

Вопрос 38

Выберите жирорастворимые витамины

- 1) РИБОФЛАВИН, ЦИАНОБАЛАМИН, ТОКОФЕРОЛ
- 2) А, D, E, K
- 3) А, C, D
- 4) C, E, K

Вопрос 39

Какой из перечисленных витаминов принимает участие в гемостазе?

- 1) биотин
- 2) витамин К
- 3) токоферол
- 4) пиридоксин

Вопрос 40

Какой из перечисленных витаминов участвует в образовании слизи?

- 1) ретинол
- 2) филохинон
- 3) фолиевая кислота
- 4) эргокациферрол

Вопрос 41

Какой из перечисленных витаминов активирует кишечную абсорбцию кальция?

- 1) 7-дегидрохолестерол
- 2) эргостерин
- 3) холекальциферол
- 4) филохинон

Вопрос 42

Какой из перечисленных витаминов не синтезируется в растениях?

- 1) каротин
- 2) витамин А
- 3) витамин D<sub>2</sub>
- 4) витамин К

Вопрос 43

Какой из перечисленных витаминов может трансформироваться в коэнзим Q?

- 1) никотинамид

- 2) витамин К
- 3) витамин В<sub>12</sub>
- 4) витамин А

Вопрос 44

Какой из перечисленных витаминов может образовываться в клетках организма животных?

- 1) Витамин К
- 2) Каротин
- 3) Витамин В<sub>12</sub>
- 4) Витамин Д<sub>3</sub>

Вопрос 45

Какой из перечисленных витаминов является важнейшим антиоксидантом?

- 1) токоферол
- 2) витамин К
- 3) никотиновая кислота
- 4) никотинамид

Вопрос 46

Укажите, активная форма какого витамина входит в состав трансаминаз

- 6) Тиаминдифосфат
- 7) Пиродоксальфосфат
- 8) Конзим А
- 9) Биоптн

Вопрос 47

Выберите из водорастворимых витаминов один, не имеющий растительного происхождения

- 6) Витамин С
- 7) Витамин В<sub>1</sub>
- 8) Витамин В<sub>5</sub>
- 9) Витамин В<sub>12</sub>

Вопрос 48

Определите, в организме какого животного аскорбиновая кислота может образовываться в достаточных количествах

- 6) Морская свинка
- 7) Человек
- 8) Лошадь
- 9) Не образуется ни у кого из вышеперечисленных млекопитающих

Вопрос 49

Какие витамины участвуют в биологическом окислении?

- 1) Рибофлавин и никотиновая кислота
- 2) Пиридоксин и каротин
- 3) Холекальциферол и витамин С
- 4) Тиамин и фолиевая кислота

Вопрос 50

Какой витамин необходим для биосинтеза коллагена?

- 1) Витамин Д

- 2) Витамин С
- 3) Витамин К
- 4) Витамин Н

### 3.1.2. Примерные вопросы для дискуссии

**Формируемая компетенция:** способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)

1. Понятие «метаболизм». Взаимосвязь анаболизма и катаболизма.
2. Признаки живой материи с точки зрения биологической химии.
3. Значение ферментов в метаболизме клетки.
4. Классы ферментов, участвующие в реакциях анаболизма.
5. Классы ферментов, участвующие в реакциях катаболизма.
6. Использование ферментологии в лабораторной диагностике.
7. Методы исследования активности ферментов.
8. Значение биологического окисления у гетеротрофных организмов.
9. Значение фотосинтеза у фотоавтотрофных организмов.
10. Основные этапы пищеварения углеводов.
11. Основные пути превращения глюкозы в клетках организма.
12. Пути регуляции гомеостаза глюкозы.
13. Основные этапы пищеварения липидов.
14. Основные анаболические процессы липидного обмена в живом организме.
15. Основные катаболические процессы липидного обмена в живом организме.

**Формируемая компетенция:** способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)

1. Основные этапы пищеварения белков.
2. Основные анаболические процессы белкового обмена в живом организме.
3. Основные катаболические процессы белкового обмена в живом организме.
4. Взаимосвязь белкового, углеводного и липидного обменов в организме.
5. Важнейшие продуценты витаминов.
6. Роль жирорастворимых витаминов в антиоксидантной системе организма.
7. Роль жирорастворимых витаминов в процессах роста и развития организма.
8. Роль жирорастворимых витаминов в процессах воспроизводства.
9. Ко-ферментная функция водорастворимых витаминов.
10. Роль водорастворимых витаминов в энергетическом метаболизме.
11. Роль водорастворимых витаминов в обмене углеводов.
12. Роль водорастворимых витаминов в обмене липидов
13. Роль водорастворимых витаминов в обмене белков
14. Гормоны, регулирующие углеводный обмен
15. Гормоны, регулирующие липидный обмен
16. Гормоны, регулирующие белковый обмен
17. Гормоны, регулирующие минеральный обмен



## 3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

### 3.2.1 Перечень вопросов к зачету

**Формируемая компетенция:** способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)

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
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. Глиоксилатный цикл у растений. Реакции, значение.

**Формируемая компетенция:** способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6).

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.
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.
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 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 оценивания знаний обучающихся при проведении дискуссии:

- **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 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 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 большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Рецензия  
на рабочую программу по дисциплине «БИОХИМИЯ» по направлению подготовки  
06.03.01 «Биология» (квалификация выпускника – «бакалавр»), очная форма  
обучения

**Разработчики:** Карпенко Л.Ю., д.б.н., профессор, Васильева С.В., к.в.н., доцент.  
**Кафедра:** биохимии и физиологии ФГОУ ВО «СПбГАВМ»


В программе отражены:

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.
4. Объем дисциплины «Биохимия»
  - Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах;
  - Формы контроля по учебному плану
5. Содержание дисциплины «Биохимия»
  - Тематический план изучения учебной дисциплины;
  - Программы лекционных, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работы содержат тематические планы, перечни основных понятий и категорий, списки литературы.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет» необходимые для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. Указаны фактические специализированные лаборатории и кабинеты с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы.

Закключение:

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 - «Биология»

Рецензент

 к.х.н., доцент Луцко Т.П.

24 июня 2019 г.

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета 25 июня 2019 г.

Председатель методической комиссии факультета, кандидат ветеринарных наук,

доцент

  
В.А. Трушкин

Рецензия  
на рабочую программу по дисциплине «**БИОХИМИЯ**» по направлению подготовки  
**06.03.01 «Биология» (квалификация выпускника – «бакалавр»)**, очная форма  
обучения

**Разработчики:** Карпенко Л.Ю., д.б.н., профессор, Васильева С.В., к.в.н., доцент.

**Кафедра:** биохимии и физиологии ФГОУ ВО «СПбГАВМ»

В программе отражены:

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.
4. Объем дисциплины «Биохимия»
  - Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах;
  - Формы контроля по учебному плану
5. Содержание дисциплины «Биохимия»
  - Тематический план изучения учебной дисциплины;
  - Программы лекционных, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работы содержат тематические планы, перечни основных понятий и категорий, списки литературы.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет» необходимые для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. Указаны фактические специализированные лаборатории и кабинеты с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы.

Заключение:

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 - «Биология»

Рецензент

к.б.н., директор ветеринарной клиники  
«Ветеринарная клиника доктора Тиханина»  
Тиханин В.В.

24 июня 2019 г.

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета 25 июня 2019 г.

Председатель методической комиссии факультета, кандидат ветеринарных наук,

доцент

В.А. Трушкин

