

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 03.03.2022 15:06:51  
Уникальный программный ключ:  
e0eb12516114c5e21a7b11da88ff574dcefd828a

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

«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор  
по учебной работе  
Д.А. Померанцев  
30 июня 2020 г.

**Кафедра биохимии и физиологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«БИОХИМИЯ БЕЛКА»**

Уровень высшего образования  
**БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки 06.03.01 «Биология»**

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2020

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
26 июня 2020 г.  
Протокол № 11

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

Санкт-Петербург  
2020 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

**Основная цель** дисциплины «Биохимия белка» 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 аминокислотного состава живой материи, строения и функций молекул белка.
- б) Прикладная задача заключается в изучении роли биохимии белка в живой системе, с точки зрения белка, как основы жизни.
- в) Специальная задача заключается в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по биохимии белка, 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).
- **Профессиональные компетенции (ПК):**
  - готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3).

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенция	Категория компетенций	Категории			Основание (ПС, анализ опыта)
		Знать	Уметь	Владеть	
ОПК-3	Общепрофессиональные навыки	<p>биохимические основы жизнедеятельности организма</p> <p>методы исследования биохимических компонентов биологических жидкостях и тканях</p>	<p>грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения.</p> <p>осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, ферментов</p>	<p>знаниями об основных биохимических законах в живых организмах.</p> <p>методами определения содержания метаболитов и активности ферментов в биологических жидкостях</p>	-
ОПК-6	Общепрофессиональные навыки	<p>принципы работы и устройства приборов для анализа аминокислот и белков – хроматограф, прибор для электрофореза, иммуноферментный анализатор</p>	<p>работать на приборах и оборудовании, осуществляющих аминокислотный анализ образцов</p>	<p>качественного и количественного анализа аминокислот и белков</p>	-
ПК-3	Профессиональные навыки				-

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Биохимия белка» относится к дисциплинам по выбору вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 - «Биология» (бакалавр). Осваивается в 4 семестре.

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

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

Дисциплина «Биохимия белка» является базовой, на которой строится ряд 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 БЕЛКА»

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>4</b>
В том числе:	<b>50</b>	<b>50</b>
Лекции, в том числе интерактивные формы	-	-
2 М Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	16	16
Е Самостоятельная работа (всего)	34	34
Г	<b>58</b>	<b>58</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачёт – 1	Зачёт
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ БЕЛКА»

№ п/п	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				лекция	практические занятия	самостоятельная работа
1	<b>Биохимия аминокислот</b>					
	Протеиногенные аминокислоты – строение, содержание в различных растительных и животных белках. Заменяемые и незаменимые, полярные и неполярные аминокислоты. Физические и химические свойства аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты. Методы разделения аминокислот.	ОПК-3	4	2	4	6
	Биосинтез и распад в живых организмах заменимых и незаменимых аминокислот.	ПК-3	4	2	3	4
	Семинар по теме	ОПК-3	4	2	4	8
	<b>Биохимия белка</b>	ОПК-3	4	2	4	8
2	Белки – понятие, функции. Пептидная связь, мезомерная резонансная стабилизация. Структура белковых молекул – первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Понятие $\alpha$ -спирали и $\beta$ -складчатого листа. Характеристика связей, стабилизирующих третичную структуру. Строение белковых молекул – фибриллярные и глобулярные белки. Растворимость белков в воде и других растворителях.	ОПК-6	4	2	4	10
	Физико-химические свойства белков. Выделение белков из биологического материала. Методы разделения и очистки белковых смесей.	ОПК-6	4	2	4	6
	Важнейшие функциональные белки в живых организмах.	ПК-3	4	2	4	6
	Генетический код. Синтез белка в клетке.	ОПК-6	4	2	4	8
	Транскрипция, трансляция, посттрансляционная модификация белков.	ОПК-6	4	2	4	10
	Семинар по теме	ОПК-6	4	2	4	10
		ОПК-6	4	2	4	10
		ОПК-6	4	2	4	10
		ОПК-6	4	2	4	10
		ОПК-6	4	2	4	10
<b>ИТОГО ПО 4 СЕМЕСТРУ:</b>			<b>16</b>	<b>34</b>	<b>58</b>	

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

### 6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Васильева С.В. Физико-химические свойства аминокислот и белков (методические указания к лабораторным занятиям)/ С.В.Васильева - СПб: Изд-во СПбГАВМ. - 2016. - 18 с.
2. 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>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2020)

### 6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Карпенко Л.Ю., Васильева С.В. Биохимия белка: Учебно-методическое пособие- СПб: Изд-во СПбГАВМ. - 2016. - 44 с.
2. Шлейкин, А. Г. Биохимия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Шлейкин, Н. Н. Скворцова, А. Н. Бландов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 2 : Белки. Ферменты. Витамины: учебное пособие — 2015. — 106 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91570>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2020)

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

### а) Основная:

1. Аржаков, М. С. Химия и физика полимеров. Краткий словарь [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. С. Аржаков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-4047-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130153>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2020)
2. Карпенко Л.Ю., Васильева С.В. Биохимия белка: Учебно-методическое пособие- СПб: Изд-во СПбГАВМ. - 2016. - 44 с.

### б) Дополнительная:

1. Вшивков, С.А. Методы исследования полимерных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Вшивков, А.П. Сафронов, Е.В. Русинова, Л.В. Адамова. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 232 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98433>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2020)
2. Вшивков, С.А. Физика и химия полимеров. Поведение диамагнитных макромолекул в магнитном поле [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Вшивков, Е.В. Русинова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107924>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2020)
3. Конопатов Ю.В. Биологическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 36.03.01 (квалификация бакалавр) ВСО 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.

## 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. ЭБС «СПБГУВМ»
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) ознакомится 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. 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 СПбГУВМ: <https://spbgavm.ru/academy/eios>

### 10.2. 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

## 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 белка	104 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель: парты, стулья, табуреты, учебная доска. Технические средства обучения: вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	105 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель: парты, стулья, табуреты, учебная доска.

<p>аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p><i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3</p>
<p><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</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат.</p>
<p><b>106б</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.</p>

		электроводонагреватель.
	<b>206</b> Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	<b>214</b> Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	<b>324</b> Отдел информационных технологий (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 и запасные части для профилактического 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

Рецензенты:

кандидат химических наук, доцент

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



Л.Ю. Карпенко

С.В. Васильева

Т.П. Луцко (рецензия прилагается).

В.В. Тиханин (рецензия прилагается).

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**  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся  
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

**«БИОХИМИЯ БЕЛКА»**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2020

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
26 июня 2020 г.  
Протокол № 11

Зав. кафедрой биологической  
химии и физиологии  
д.б.н., профессор  
Л.Ю. Карпенко



Санкт-Петербург  
2020 г.

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Таблица 1
			Оценочное средство
1.	ОПК-3, ПК-3	<b>Биохимия аминокислот</b>	Тест, дискуссия
2.	ОПК-3	Протеиногенные аминокислоты – строение, содержание в различных растительных и животных белках. Заменяемые и незаменимые, полярные и неполярные аминокислоты.	Тест, дискуссия
3.	ПК-3	Физические и химические свойства аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты. Методы разделения аминокислот.	Тест, дискуссия
4.	ОПК-3	Биосинтез и распад в живых организмах заменимых и незаменимых аминокислот.	Тест, дискуссия
5.	ОПК-6, ПК-3	<b>Биохимия белка</b>	Тест, дискуссия
6.	ОПК-6	Белки – понятие, функции. Пептидная связь, мезомерная резонансная стабилизация. Структура белковых молекул – первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Понятие $\alpha$ -спирали и $\beta$ -складчатого листа. Характеристика связей, стабилизирующих третичную структуру.	Тест, дискуссия
7.	ОПК-6	Строение белковых молекул – фибриллярные и глобулярные белки. Растворимость белков в воде и других растворителях.	Тест, дискуссия
8.	ПК-3	Физико-химические свойства белков. Выделение белков из биологического материала. Методы разделения и очистки белковых смесей.	Тест, дискуссия
9.	ОПК-6	Важнейшие функциональные белки в живых организмах.	Тест, дискуссия
10.	ОПК-6	Генетический код. Синтез белка в клетке. Транскрипция, трансляция, посттрансляционная модификация белков.	Тест, дискуссия

## Примерный перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Таблица 2
			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			
<p>способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значении 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, 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>
<p>способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значении биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)</p>	<p>хорошо</p>	<p>отлично</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, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Тест, дискуссия</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>Тест, дискуссия</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>готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания</p> <p><b>ЗНАТЬ:</b> принципы работы и устройства приборов для анализа аминокислот</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много</p>	<p>теории и методов современной биологии (ПК-3) Уровень знаний в объеме, соответствующем программе</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе</p>	<p>Тест, дискуссия</p>



<p>белков – хроматограф, прибор для электрофореза, иммуноферментный анализатор</p>	<p>ошибки</p>	<p>негрубых ошибок</p>	<p>подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>подготовки, без ошибок.</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> работать на приборах и оборудовании, осуществляющих аминокислотный анализ образцов</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> методами качественного и количественного анализа аминокислот и белков</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)

1. Выберите алифатические аминокислоты:
  - аспарагин, лейцин, треонин
  - аланин, валин, изолейцин
  - триптофан, гистидин, глицин
  - метионин, тирозин, лизин
2. Выберите непротеиногенные аминокислоты:
  - фенилаланин, гистидин
  - серин, цистеин
  - гомоцистеин, орнитин
  - аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота
3. Какая кислота не является истинной аминокислотой?
  - пролин
  - гистидин
  - аргинин
  - метионин
4. Незаменимые аминокислоты – это:
  - аминокислоты, которые не могут синтезироваться в растениях
  - аминокислоты, входящие в состав материнского молока
  - аминокислоты, которые используются только для синтеза белка
  - аминокислоты, которые не синтезируются в организме животных и человека
5. Выберите вариант, в котором только серосодержащие аминокислоты:
  - валин, триптофан
  - глицин, серин
  - пролин, треонин
  - метионин, цистеин
6. Выберите вариант, в котором только неполярные аминокислоты:
  - глицин, аспарагиновая кислота, тирозин
  - аланин, треонин, лизин
  - валин, гистидин, пролин
  - фенилаланин, изолейцин, валин
7. Выберите правильное суждение:
  - аминокислоты по своей природе являются только кислотами, рН водных растворов всегда меньше 7.

- аминокислоты – нейтральные соединения, так как имеют в своём составе кислотную группировку (-COOH) и основную (-NH<sub>2</sub>). Значение pH водных растворов аминокислот всегда равно 7.

- аминокислоты биполярны, проявляют свойства кислот и оснований. Суммарный заряд аминокислоты зависит от pH среды.

8. Выберите правильное суждение:
- все аминокислоты входят в состав белков
  - из аминокислот состоит ДНК и РНК
  - белки состоят из аминокислот
  - все аминокислоты синтезируются в организме животных
9. Какая протеиногенная аминокислота может образовываться в орнитинном цикле?
- лизин
  - гистидин
  - цитрулин
  - аргинин
10. В состав белков не могут входить:
- незаменимые аминокислоты
  - β-аминокислоты
  - аминокислоты, содержащие бензольное кольцо
  - аминокислоты, у которых более одной карбоксильной группы
11. Сложные белки – это:
- белки с четвертичной структурой
  - белки, выполняющие сложные функции
  - чужеродные белки
  - белки, в состав которых входит небелковая часть
12. Выберите правильное суждение:
- все белки хорошо растворимы в воде
  - все белки хорошо растворимы в органических растворителях
  - некоторые белки не растворяются в воде из-за большой молекулярной массы
  - не растворяются в воде те белки, к поверхности которых обращены неполярные аминокислоты
13. Выберите вариант, в котором представлены условнозаменимые аминокислоты:
- Лизин и метионин
  - Фенилаланин и цистеин
  - Валин и лейцин
  - Тирозин и триптофан
14. Самая кислая аминокислота – это:
- Аспарагиновая кислота
  - Аспарагин
  - Глютаминовая кислота
  - Глютамин
15. Неполюсценные белки – это:
- Белки, в состав которых входят не все незаменимые аминокислоты
  - Белки, в состав которых входят не все заменимые аминокислоты

- Белки, в состав которых входят не все протеиногенные аминокислоты
  - Белки, которые нельзя использовать для питания человека
16. Незаменимые аминокислоты – это:
- Аминокислоты, которые содержатся во всех белках
  - Аминокислоты, которые содержатся не во всех белках
  - Аминокислоты, которые не могут образовываться в организме животных и человека
  - Аминокислоты, не имеющие оптических изомеров
17. Количество заменимых протеиногенных аминокислот составляет:
- 8
  - 10
  - 11
  - 12
18. Аминокислота с наиболее выраженными основными свойствами – это:
- Лизин
  - Аргинин
  - Гистидин
  - Триптофан
19. Какие из перечисленных аминокислот не являются протеиногенными:
- Аспарагин и глутамин
  - Цистин и орнитин
  - Цистеин и лизин
  - Метионин и глицин
20. Из какой аминокислоты образуются гормоны щитовидной железы и катехоламины:
- Аргинин
  - Тирозин
  - Триптофан
  - Гистидин
21. Какие признаки характерны для протеиногенных аминокислот:
- Имеют только одну аминогруппу и должны быть только предельными
  - Аминогруппа в альфа положении и относится к L-оптическому ряду
  - Аминогруппа в альфа положении и относится к D-оптическому ряду
  - Аминогруппа в гамма положении и относится к L-оптическому ряду
22. Какая аминокислота формирует поворот полипептидной цепи:
- Пролин
  - Глицин
  - Изолейцин
  - Триптофан
23. Назовите заменимую аминокислоту, которая образуется из ПВК и деградирует до ПВК:
- Пролин
  - Глицин
  - Аланин
  - Серин

24. Назовите аминокислоту, которая синтезируется на основе фосфорибозилпирофосфата:

- Гистидин
- Глицин
- Лизин
- Фенилаланин

25. Какая аминокислота способна к прямому окислительному дезаминированию:

- Аспарагиновая кислота
- Глутаминовая кислота
- Аланин
- Валин

26. Биосинтез какой протеиногенной аминокислоты сопряжён с орнитиновым циклом:

- Орнитин
- Аргинин
- Фенилаланин
- Фумаровая кислота

27. Какая аминокислота может трансформироваться в никотиновую кислоту и в серотонин:

- Пролин
- Гистидин
- Триптофан
- Тирозин

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

28. Какое самое принципиальное отличие полипептида от белка?

- Белок состоит из 100 и более аминокислотных остатков
- Белок имеет молекулярную массу не менее 5000 Д
- Белок в отличие от полипептида обязательно выполняет определённую функцию
- Белок должен иметь, как минимум, третичную структуру

29. Назовите связи, фиксирующие вторичную структуру белковой молекулы:

- Гидрофобные
- Дисульфидные
- Водородные
- Электростатическое притяжение

30. Назовите связь в третичной структуре белковой молекулы, которая не относится к слабым связям:

- Ван дер Ваальсово притяжение
- Дисульфидная связь
- Водородная связь
- Гидрофобная связь

31. Выберите нерастворимый фибриллярный белок:

- Гистон

- Проламин
- Миозин
- Коллаген

32. Казеин относится к:

- Гликопротеинам
- Липопротеинам
- Фосфопротеинам
- Хромопротеинам

33. Назовите факторы, обуславливающие стабильность белковых молекул:

- Большая молекулярная масса и большой размер молекулы
- Заряд и гидратная оболочка
- Способность к денатурации и ренатурации
- Способность к коагуляции и осаждению

34. Сколько существует возможных кодонов:

- 20
- 40
- 60
- 64

35. Сколько существует «бессмысленных» кодонов:

- 0
- 1
- 2
- 3

36. С какой аминокислоты начинается синтез любого белка:

- Триптофан
- Метионин
- Аланин
- Глицин

37. Функция малой субъединицы на рибосоме сводится к:

- Связывание и-РНК и т-РНК
- Инициация репликации
- Осуществление посттрансляционной модификации белка
- Образование пептидных связей

38. Процесс трансляции начинается с:

- Элонгации полипептидной цепи
- Инициации синтеза полипептидной цепи
- Активации аминокислот и фиксации на т-РНК
- Терминации полипептидной цепи

39. В ядерной ДНК кодируется (выберите самое правильное суждение):

- Аминокислотная последовательность и длина полипептидной цепи
- Форма и размер белковой молекулы
- Срок жизни белковой молекулы
- Функции белковой молекулы

**Формируемая компетенция:** готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)

40. С помощью реакции Фоля выявляют:
- серосодержащие аминокислоты
  - циклические аминокислоты
  - $\alpha$ -аминокислоты
  - $\beta$ -аминокислоты
41. В нингидриновую реакцию не вступает:
- глицин
  - триптофан
  - пролин
  - цистеин
42. Выберите правильную последовательность действий для очистки белка:
- измельчение, растворение, экстракция
  - высаливание, осаждение, гомогенизация
  - выпаривание, дистилляция, фильтрация
  - центрифугирование, элюация, флотация
43. Какие методы используют для разделения аминокислот в растворе:
- Центрифугирование и фильтрацию
  - Электрофорез и хроматографию
  - Замораживание и выпаривание
  - Фотометрию и рН-метрию
44. Из какой аминокислоты образуется гипшуровая кислота:
- Аланин
  - Пролин
  - Аспарагиновая кислота
  - Глицин
45. Реакция Фоля используется для:
- Выявления альфа-аминокислот
  - Выявления серосодержащих аминокислот
  - Выявления ароматических аминокислот
  - Выявления алифатических аминокислот
46. Ксантопротеиновая реакция используется для:
- Выявления альфа-аминокислот
  - Выявления серосодержащих аминокислот
  - Выявления ароматических аминокислот
  - Выявления алифатических аминокислот
47. Нингидриновая реакция используется для:
- Выявления альфа-аминокислот
  - Выявления серосодержащих аминокислот
  - Выявления ароматических аминокислот
  - Выявления алифатических аминокислот
48. Какая протеиногенная аминокислота не образует окрашенный пурпур Руэмманна:
- Глицин

- Метионин
- Пролин
- Лизин

49. Метинольные соединения образуются при взаимодействии аминокислот с:

- Азотистой кислотой
- Формальдегидом
- Сульфатом меди
- Серной кислотой

50. Дикетопиперазины могут образовываться только из:

- Альфа-аминокислот
- Бета-аминокислот
- Гамма-аминокислот
- Дельта-аминокислот

51. Для очистки белков от низкомолекулярных примесей не применяется:

- Диализ
- Гель-хроматография
- Центрифугирование
- Кристаллизация
- Ультрафильтрация

### 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. Строение и классификация аминокислот.
2. Признаки протеиногенных аминокислот.
3. Характеристика аминокислот с алифатическими радикалами.
4. Характеристика серосодержащих аминокислот.
5. Характеристика гидроксиаминокислот.
6. Характеристика моноаминодикарбоновых кислот.
7. Характеристика диаминокислот.
8. Характеристика аминокислот с циклическими радикалами.
9. Кислотно-основные свойства протеиногенных аминокислот.
10. Пути биосинтеза незаменимых аминокислот.
11. Пути биосинтеза заменимых аминокислот.
12. Пути биodeградации незаменимых аминокислот.
13. Пути биodeградации заменимых аминокислот.

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

14. Строение белков.
15. Структуры белковых молекул.
16. Строение пептидной связи.



17. Характеристика связей, поддерживающих вторичную, третичную и четвертичную структуры белка.
18. Фибриллярные и глобулярные белки.
19. Физико-химические свойства белков
20. Кислотно-основные свойства белков.
21. Коллоидно-осмотические свойства белков.
22. Основные этапы биосинтеза белка в клетке.
23. Генетический код и его свойства.
24. Характеристика важнейших функциональных белков в живых организмах.

**Формируемая компетенция:** готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3).

25. Качественные реакции на протеиногенные аминокислоты.
26. Методы очистки белковых смесей.
27. Приборы, используемые для очистки белковых смесей.
28. Методы разделения белковых смесей
29. Приборы, используемые для разделения белковых смесей.

### 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. Протеиногенные аминокислоты.
2. Алифатические аминокислоты.
3. Гидроксикислоты.
4. Серосодержащие аминокислоты.
5. Моноаминодикарбоновые аминокислоты.
6. Диаминокислоты.
7. Циклические аминокислоты.
8. Растворимость, полярность аминокислот.
9. Изoeлектрическая точка.
10. Синтез заменимых аминокислот.
11. Синтез незаменимых аминокислот
12. Биodeградация заменимых аминокислот.
13. Биodeградация незаменимых аминокислот.

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

1. Строение и характеристика пептидной связи.
2. Функции белков в живом организме.
3. Характеристика первичной и вторичной структуры белковой молекулы.
4. Третичная структура белка. Химические связи, стабилизирующие её.
5. Глобулярные белки – общая характеристика, основные представители.
6. Фибриллярные белки – общая характеристика, основные представители.

7. Фосфопротеины – характеристика, примеры.
8. Металлопротеины – характеристика, примеры.
9. Протеогликаны. Гликозаминогликаны – основные функции.
10. Заряд белка.
11. Факторы, влияющие на растворимость белков.
12. Факторы, обуславливающие стабильность белковой молекулы.
13. Краткая характеристика коллоидно-осмотических свойств белков.
14. Характеристика гемоглобина.
15. Мембранные белки – характеристика, функции.
16. Биохимия мышечного сокращения.
17. Основные свойства генетического кода. Транскрипция.
18. Основные этапы трансляции в биосинтезе белка.

**Формируемая компетенция:** готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)

1. Методы разделения аминокислот.
2. Химические свойства аминокислот: реакции на амино- и карбоксильные группы.
3. Реакция Фоля.
4. Ксантопротеиновая реакция.
5. Нингидриновая реакция.
6. Формольное титрование аминокислот.
7. Основные методы выделения белков из биологического материала.
8. Перечислите основные методы разделения белковых смесей.
9. Методы очистки белков от низкомолекулярных примесей.

#### 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 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. Обучающийся 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.

Рецензия  
на рабочую программу по дисциплине «БИОХИМИЯ БЕЛКА» (Б1.В.ДВ.04.01)  
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 ФГБОУ ВО «СПбГУВМ»

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 белка»
  - Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах;
  - Формы контроля по учебному плану
5. Содержание дисциплины «Биохимия белка»
  - 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,

кандидат химических наук,

Дата 25.06.2020

Т. П. Луцко

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета,  
протокол № 7 от 30.06.2020 г.

Председатель методической комиссии факультета

кандидат ветеринарных наук, доцент

ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Дата 30.06.2020



В. А. Трушкин

Рецензия  
на рабочую программу по дисциплине «БИОХИМИЯ БЕЛКА» (Б1.В.ДВ.04.01)  
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 ФГБОУ ВО «СПбГУВМ»

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. Объём дисциплины «Биохимия белка»
  - Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах;
  - Формы контроля по учебному плану
5. Содержание дисциплины «Биохимия белка»
  - 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

Дата: 24.06.2020

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

